

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION
(O.R.S.T.O.M.)

Centre d'Adiopodoumé

BP. V-51 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

ÉTUDE HYDROLOGIQUE DES BASSINS DE TAÏ

CAMPAGNE 1981

par

A. CASENAVE

J. FLORY, A. MAHIEUX, J.M. SIMON

16.322 ex 1
A

24 DEC. 1984 Décembre 1984
O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 16.322 ex 1
Cote : A

SOMMAIRE

	pages
<u>AVANT - PROPOS</u>	
I - <u>DONNÉES DE BASE</u>	3
1.1. Caractéristiques pluviométriques de l'année 1981	3
1.2. Données de base hydrologiques	5
II - <u>ANALYSE DU RUISSELLEMENT</u>	29
2.1. Précipitation limite	29
2.2. Relations averse - crue	33
2.3. Aptitude relative à l'écoulement et au ruissellement des bassins 2 et 3 ...	58
2.4. Hydrogrammes unitaires	71
III - <u>REPRÉSENTATIVITÉ DES BASSINS DE TAÏ</u>	80
IV - <u>CONCLUSIONS</u>	84
<u>ANNEXES</u>	85

AVANT PROPOS

Devant le développement économique et l'accroissement démographique que connaît le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire depuis 1965, le Ministère de la Recherche Scientifique élaborait, en 1973, un projet d'études intégrées de cette région. Le projet ivoirien s'intégrait ensuite au programme international de recherche sur l'homme et la biosphère (MAB) de l'UNESCO. De par sa localisation et ses orientations de recherche le projet TAI se rattache essentiellement au premier programme MAB "Effets écologiques du développement des activités humaines sur les écosystèmes des forêts tropicales et subtropicales".

Dans le cadre de ce projet TAI, le laboratoire d'Hydrologie du Centre ORSTOM d'Adiopodoumé a installé, à partir de 1978, un dispositif de bassins versants représentatifs et expérimentaux, destinés à mesurer les effets des transformations de l'écosystème originel sur les phénomènes d'écoulement et d'érosion, qui comprend un grand bassin versant représentatif de 40 km² dont les résultats seront extrapolables à la région et deux petits bassins versants expérimentaux (1,4 et 1,2 km²) susceptibles de mettre en évidence les modifications résultant de la déforestation. Ce dispositif s'intègre à celui mis en place par le laboratoire de Pédologie (parcelles d'érosion de 250 m² et deux bassins versants de 3 et 7 hectares) permettant la mesure des phénomènes sur une large gamme de superficie.

Les recherches comparatives entreprises sur les bassins expérimentaux nécessitant une caractérisation préalable des phénomènes dans l'écosystème originel, le protocole initialement prévu était le suivant :

- Etude pendant deux ans des bassins sous forêt naturelle. Cette phase de "calibrage" devant permettre la détermination de l'aptitude à l'écoulement et au ruissellement de chacun des deux bassins.

- Déforestation au bout de ces deux ans d'un des bassins, l'autre étant conservé comme témoin sous forêt naturelle et "mesure pendant deux ans des modifications entraînées par cette déforestation.

- Suivi pendant deux années ou plus du bassin déforesté pendant la phase de recolonisation par la forêt.

Par suite de l'interdiction de déforester le bassin 3, qui nous a été faite par le Ministère de la Recherche Scientifique il a été décidé de prolonger les mesures sous forêt naturelle. Le principal des installations et des mesures de base ayant déjà été fait, les agents de l'ORSTOM n'ont cependant plus assuré, en 1981, une présence permanente sur les bassins comme pour les années précédentes, mais seulement des tournées périodiques. La surveillance des installations et leur entretien devaient être assurés par le personnel de l'IET. Cette nouvelle répartition s'est malheureusement traduite par une très nette dégradation des données de base tant en qualité qu'en quantité. Les délais prohibitifs exigés pour les réparations des stations 2 et 3, ont entraînés la perte d'une part importante des données de base pour l'année 1981 à ces deux stations.

Le présent rapport rend compte des mesures effectuées et des résultats obtenus sur les trois bassins en 1981. Pour ce qui est des généralités sur l'équipement des bassins ou leurs caractéristiques physiographiques, pédologiques ou botaniques, on se reportera au rapport des campagnes 1978-1979.

I - DONNÉES DE BASE

1.1. Caractéristiques pluviométriques de l'année 1981

1.1.1. Pluviométrie annuelle (fig. 1)

La pluviométrie annuelle du poste de Taï suit une loi normale définie par la pluviométrie annuelle moyenne $P = 1833$ mm et l'écart type $\sigma = 338$ mm. L'année 1981 dont la pluviométrie est de 1858 mm est donc une année moyenne.

1.1.2. Pluviométrie mensuelle

Dans le tableau ci-après sont reportées les valeurs des pluviométries moyennes mensuelles mesurées sur les trois bassins en regard de la moyenne calculée sur les 30 années d'observations au poste de Taï.

Pluviométrie mensuelle en mm

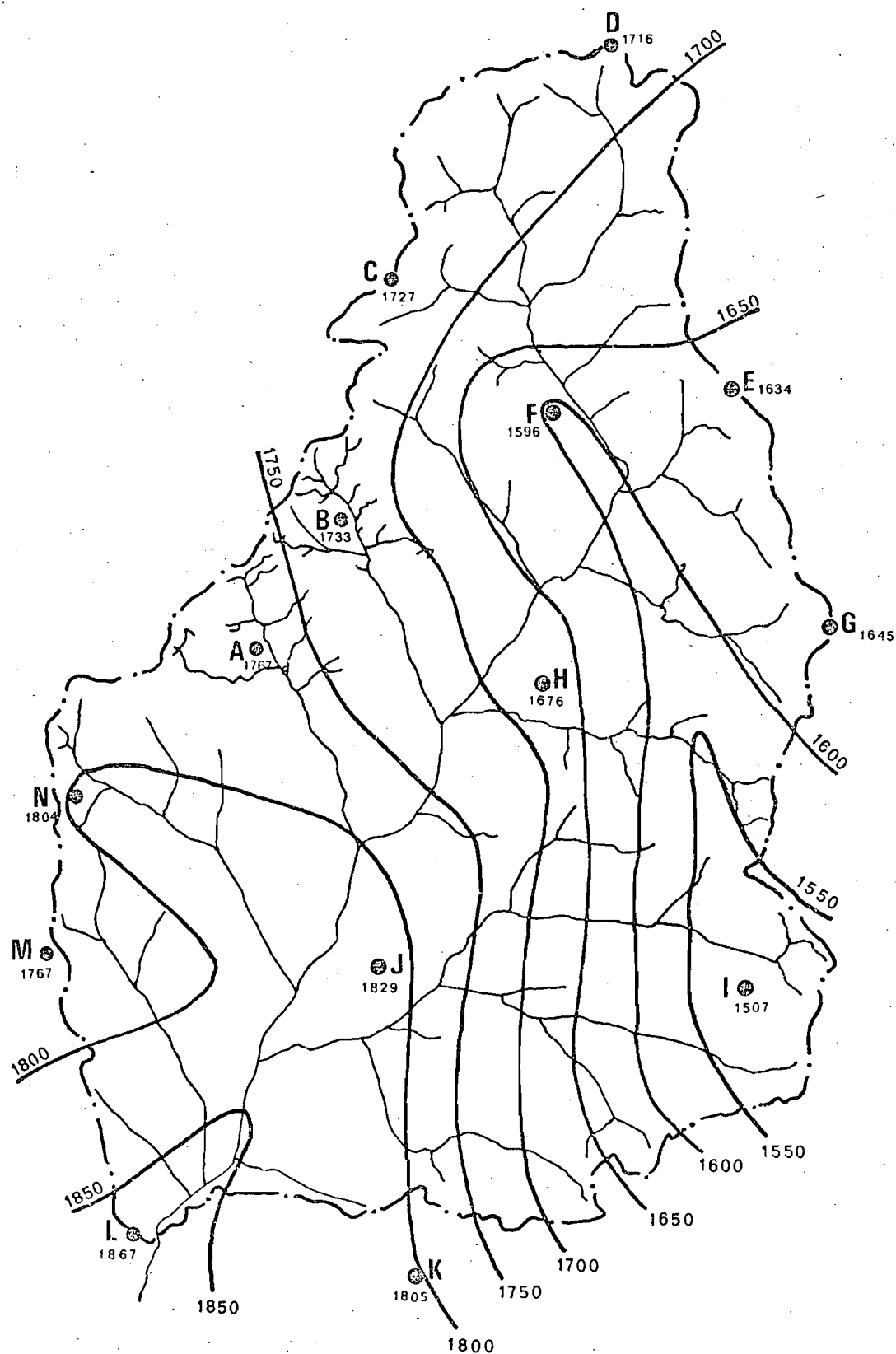
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Moyenne Taï	21	65	148	170	216	269	124	132	293	240	108	47
B.V. 3 1978			55	243	183	101	30	36	296	160	87	174
1979	46	34	114	268	187	317	294	181	195	363	107	35
1980	37	64	255	173	256	159	179	231	388	171	83	33
1981	1	38	116	141	151	221	209	154	404	202	131	25
B.V. 2 1979	43	20	112	273	184	314	277	175	205	383	99	50
1980	24	65	228	183	265	150	171	225	389	179	68	39
1981	1	36	111	136	160	225	170	172	398	213	129	26
B.V. 1 1979	48	29	108	245	171	319	262	187	187	340	100	33
1980	45	89	239	162	270	146	165	224	361	174	86	41
1981	1	32	124	146	163	231	172	164	320	201	130	28

L'année 1981 est une année moyenne dont la pluviométrie est inférieure d'environ 300 mm à celles des années 1979 et 1980. La petite saison sèche est peu marquée avec un mois de juillet nettement excédentaire.

fig 1

TAÏ : BASSIN 1

Isohyètes 1981



Si la première saison des pluies, mars à juin, est déficitaire d'environ 200 mm, avec un déficit à peu près également réparti sur les 4 mois, le total de la seconde saison des pluies, septembre-octobre, est supérieure d'environ 100 mm à la moyenne. Le maximum annuel a lieu en septembre qui est très nettement excédentaire pour les bassins 2 et 3.

1.1.3. Pluviométrie journalière

Le détail des pluviométries moyennes journalières sur chacun des bassins est donné en annexe.

1.2. Données de bases hydrologiques

1.2.1. Etalonnage des stations

Les 37 mesures de débit (liste en annexe) effectuées au cours de l'année 1981 ont permis de préciser la forme des courbes d'étalonnage des trois stations (fig. 2-3 et 4).

1.2.2. Débits journaliers

Les débits moyens journaliers des trois stations obtenus par traduction des relevés limnigraphiques intégraux sont donnés en annexes.

1.2.3. Répartition mensuelle de l'écoulement

Dans les tableaux ci-après sont reportées les valeurs (en mm) des paramètres suivants :

- Pm : Pluie moyenne mensuelle sur le bassin
- He : Lamé écoulée mensuelle
- Ke : Coefficient d'écoulement en % = He/Pm
- Hr : Lamé ruisselée mensuelle
- Kr : Coefficient de ruissellement en % = Hr/Pm
- Hb : Lamé correspondant à l'écoulement de base
- Kb : Coefficient d'écoulement de base en % = Hb/Pm
- D : Déficit d'écoulement = $Pm - He$

Fig. 2

B.V.1

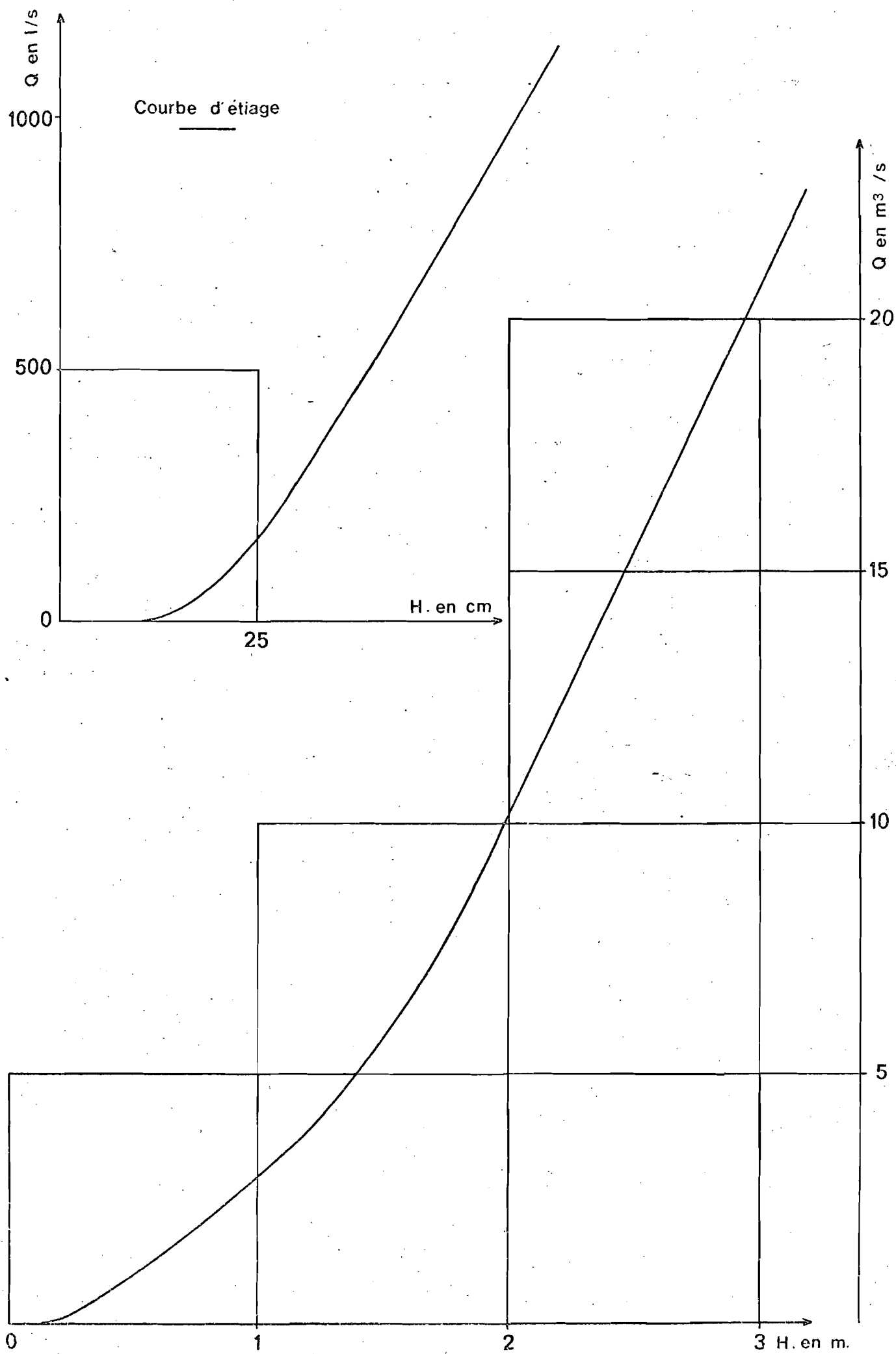
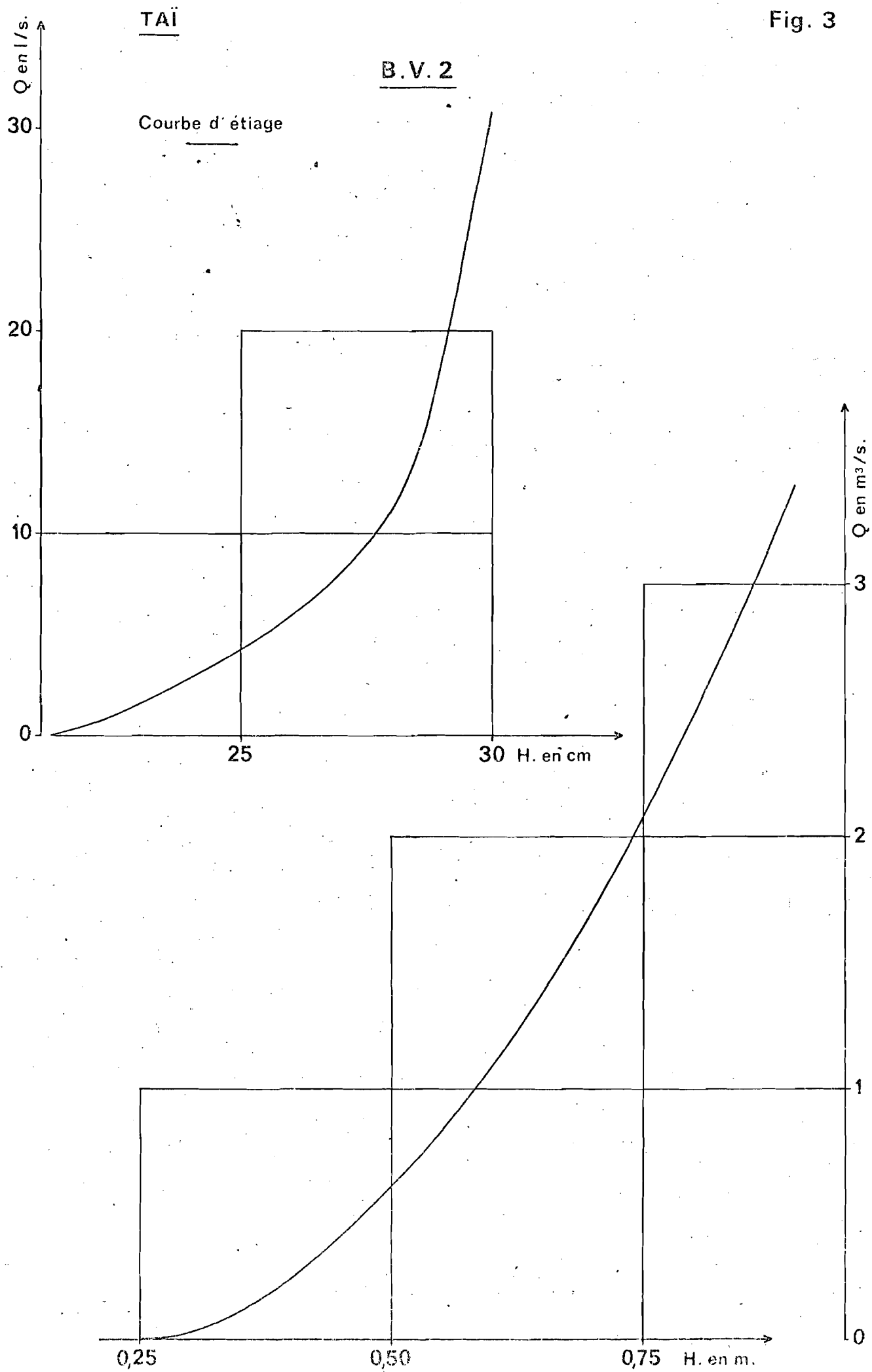


Fig. 3

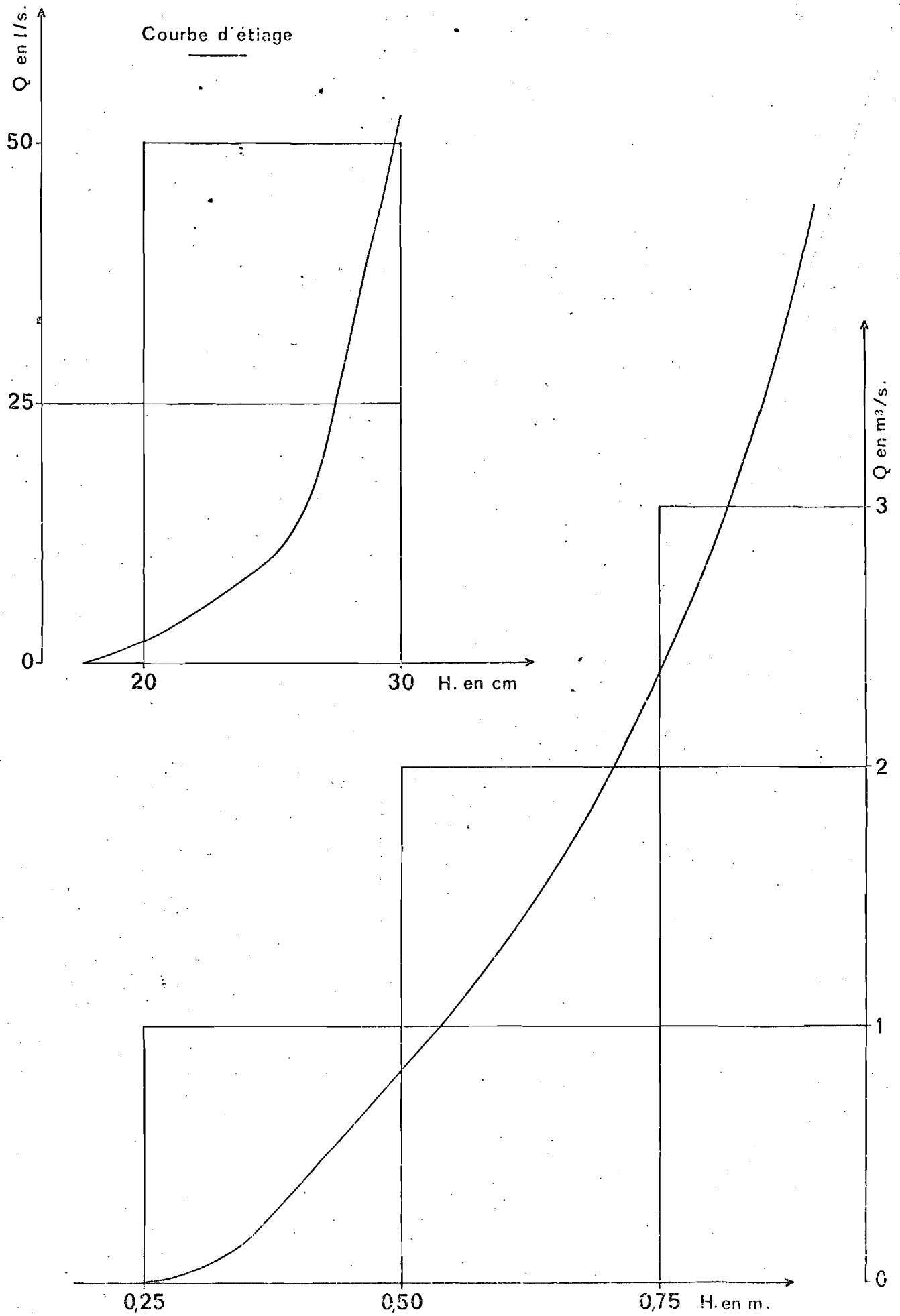


TAÏ

Fig. 4

B.V.3

Courbe d'étiage



Bassin 1 - 1981

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pm	0,8	32,1	124,2	145,9	163,1	230,5	171,6	163,7	319,5	201,0	130,0	28,2
He	3,3	0,6	2,1	5,6	9,2	50,5	31,5	45,4	96,1	58,0	41,4	10,3
Ke	412,5	2,0	1,7	3,8	5,6	21,9	18,4	27,7	30,1	28,9	31,8	36,5
Hr	0	0	0,6	2,9	3,3	35,2	13,2	23,9	59,5	23,6	20,5	1,1
Kr	0	0	0,5	2,0	2,0	15,3	7,7	14,6	18,6	11,7	15,8	3,9
Hb	3,3	0,6	1,4	2,7	5,8	15,4	18,3	21,5	36,6	34,3	20,9	9,2
Kb	412,5	2,0	1,2	1,8	3,6	6,7	10,6	13,1	11,4	17,1	16,1	32,5
D	-2,5	31,5	122,1	140,3	153,9	180,0	140,1	118,3	223,4	143,0	88,6	17,9

Bassin 2 - 1981

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pm	0,7	35,8	110,6	136,0	159,6	224,5	170,1	171,9	397,6	212,9	129,2	25,7
He	7,8	3,3	-	8,8	14,1	51,8	41,7	-	-	99,4	60,9	-
Ke	1114	9,2	-	6,5	8,8	23,1	24,5	-	-	46,7	47,1	-
Hr	0	0,1	-	3,7	4,6	24,6	8,7	-	-	17,7	12,7	-
Kr	0	0,4	-	2,7	2,9	11,0	5,1	-	-	8,3	9,8	-
Hb	7,8	3,1	-	5,1	9,5	27,2	32,9	-	-	81,7	48,2	-
Kb	1114	8,7	-	3,7	6,0	12,1	19,4	-	-	38,4	37,3	-
D	-7,1	32,5	-	127,2	145,5	172,7	128,4	-	-	113,5	68,3	-

Bassin 3 - 1981

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pm	0,9	38,4	116,4	141,3	150,8	220,7	208,6	154,4	404,0	202,2	130,5	25,2
He	-	-	3,2	-	-	31,4	-	-	-	57,7	-	-
Ke	-	-	2,7	-	-	14,2	-	-	-	28,5	-	-
Hr	-	-	1,0	-	-	16,8	-	-	-	12,3	-	-
Kr	-	-	0,8	-	-	7,6	-	-	-	6,1	-	-
Hb	-	-	2,2	-	-	14,6	-	-	-	45,4	-	-
Kb	-	-	1,9	-	-	6,6	-	-	-	22,4	-	-
D	-	-	113,2	-	-	189,3	-	-	-	144,5	-	-

Par suite de fuites au barrage contrôlant l'écoulement à la station 3 seuls les relevés des mois de Mars, Juin et Octobre sont complets. De même à la station 2 les mois de Mars, Août, Septembre et Décembre sont incomplets et comme nous le verrons

ultérieurement les relevés de plusieurs autres mois sont sujets à caution.

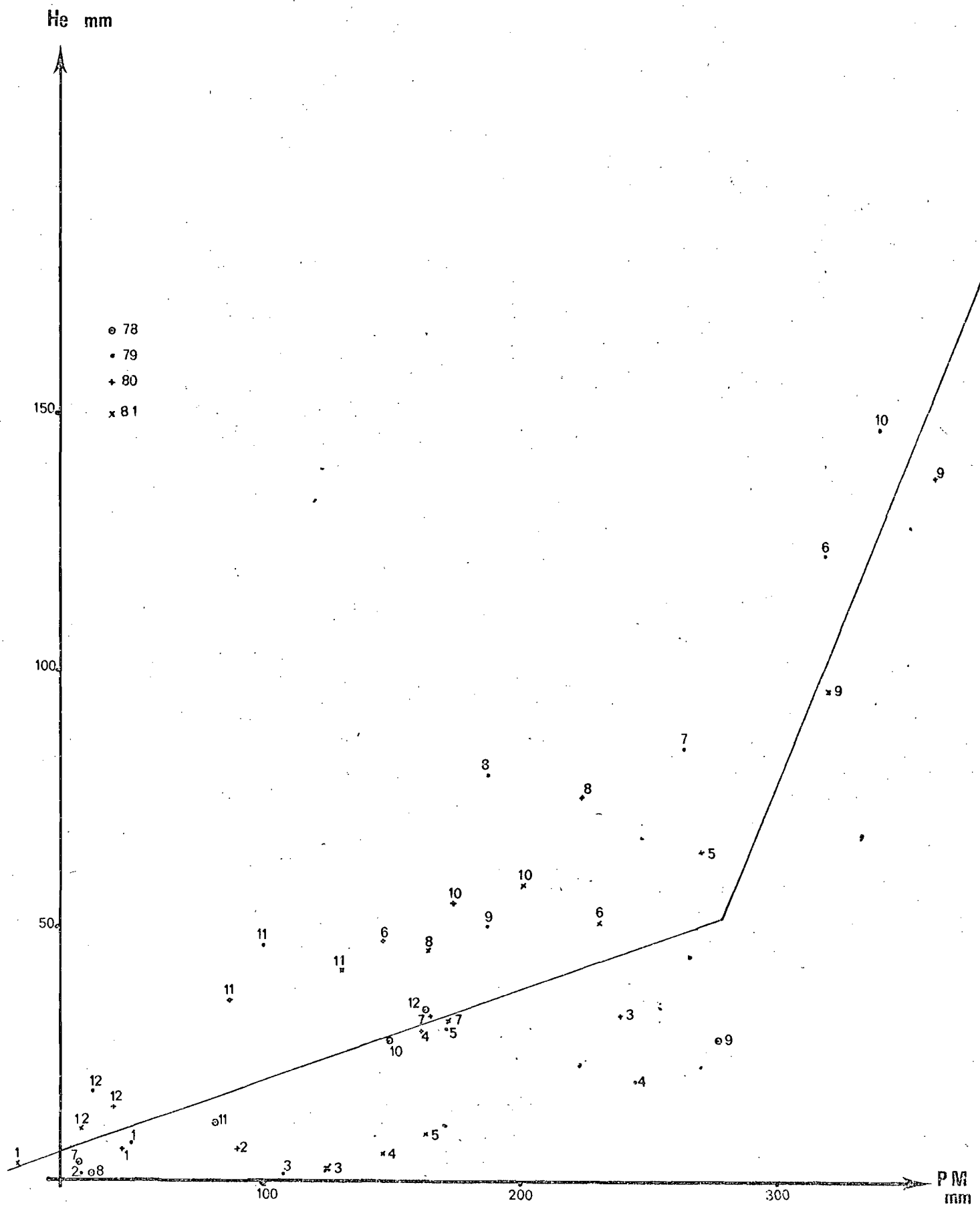
Si on reporte sur un graphique les lames écoulées mensuelles du bassin 1, en fonction de la pluviométrie moyenne correspondante, les points se regroupent autour de deux tronçons de droite, le premier valable pour une pluie moyenne comprise entre 0 et 280 mm, le second à pente beaucoup plus forte s'appliquant à des pluviométries supérieures à 280 mm (fig. 5). Parmi les facteurs correctifs traduisant l'état d'humectation des sols que nous avons essayé pour diminuer la dispersion des points représentatifs, c'est la pluviométrie cumulée des 2 mois précédant le mois étudié P_{m-2} (fig. 6) qui permet la meilleure correction (fig. 7). Il en est de même pour les lames ruisselées mensuelles (et bien sûr pour l'écoulement de base) qui sont fonction de la pluviométrie du mois et de la somme des pluies des deux mois antérieurs (fig. 8, 9 et 10).

Les courbes correctives montrent que si c'est surtout l'écoulement de base (qui dépend de l'état de remplissage des nappes) qui est fonction de la pluviométrie antérieure (particulièrement pour les fortes valeurs de P_{m-2}), le ruissellement est influencé lui aussi, bien que de façon moindre, par cette pluviométrie antérieure, ce qui traduit l'influence de l'état d'humectation des sols sur le ruissellement.

Sur les bassins 2 et 3, on retrouve des relations similaires entre les lames écoulées, les lames ruisselées et la pluviométrie moyenne mensuelle, mais si le facteur correctif des lames écoulées est comme sur le bassin 1, la pluviométrie des 2 mois antérieurs P_{m-2} , en ce qui concerne les lames ruisselées, la meilleure correction est donnée par la pluviométrie du mois précédent le mois étudié P_{m-1} , encore cette correction est-elle relativement faible (fig. 11 à 22).

TAÏ : BASSIN 1

Relation lame écoulee - Pluie moyenne mensuelles



TAÏ : BASSIN 1

Correction de la lame écoulee mensuelle en fonction de la pluviométrie des deux mois antérieurs.

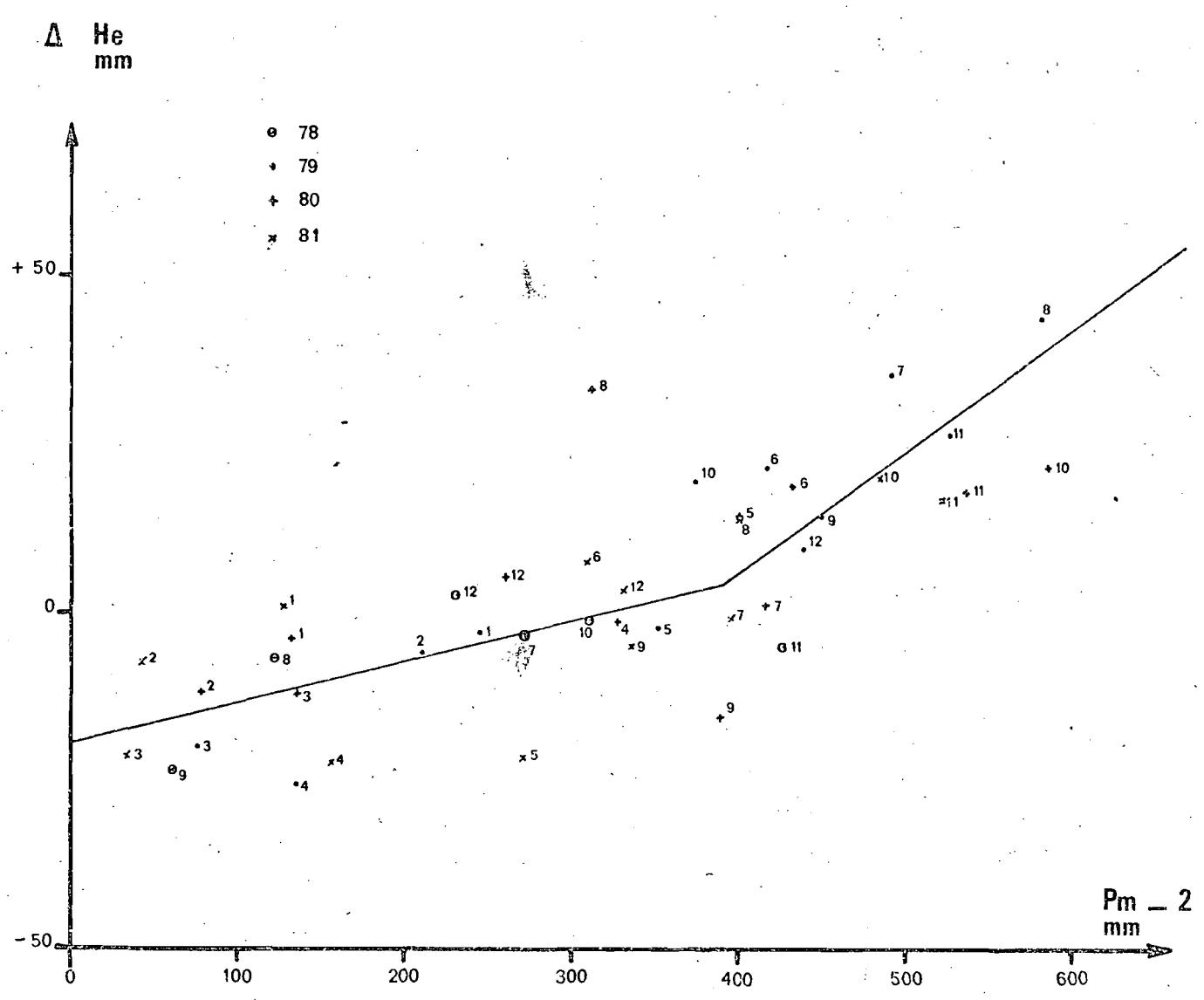
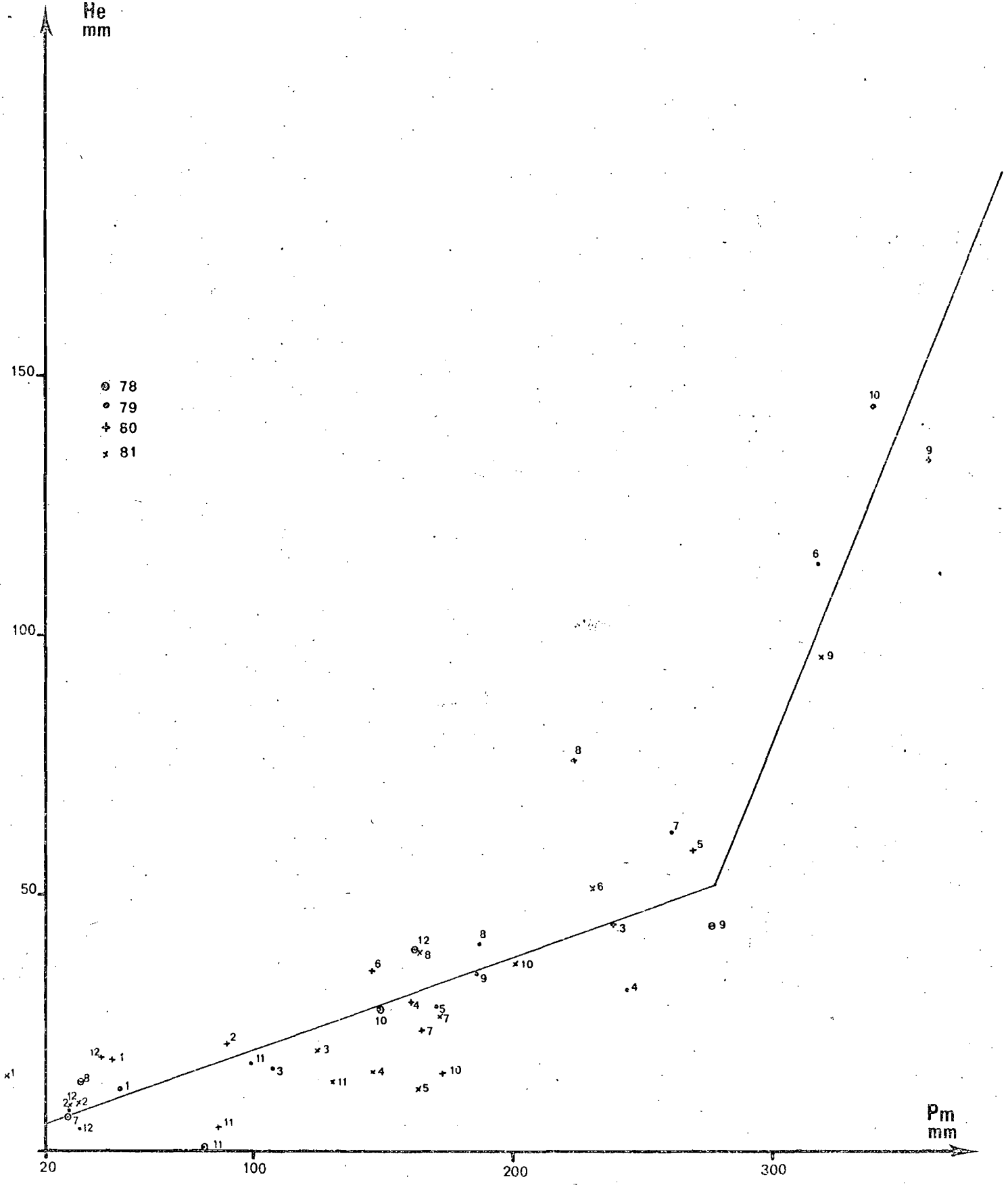


fig 7

TAÏ : BASSIN 1

Variation de la lame écoulee mensuelle corrigée en fonction de la pluviométrie moyenne mensuelle

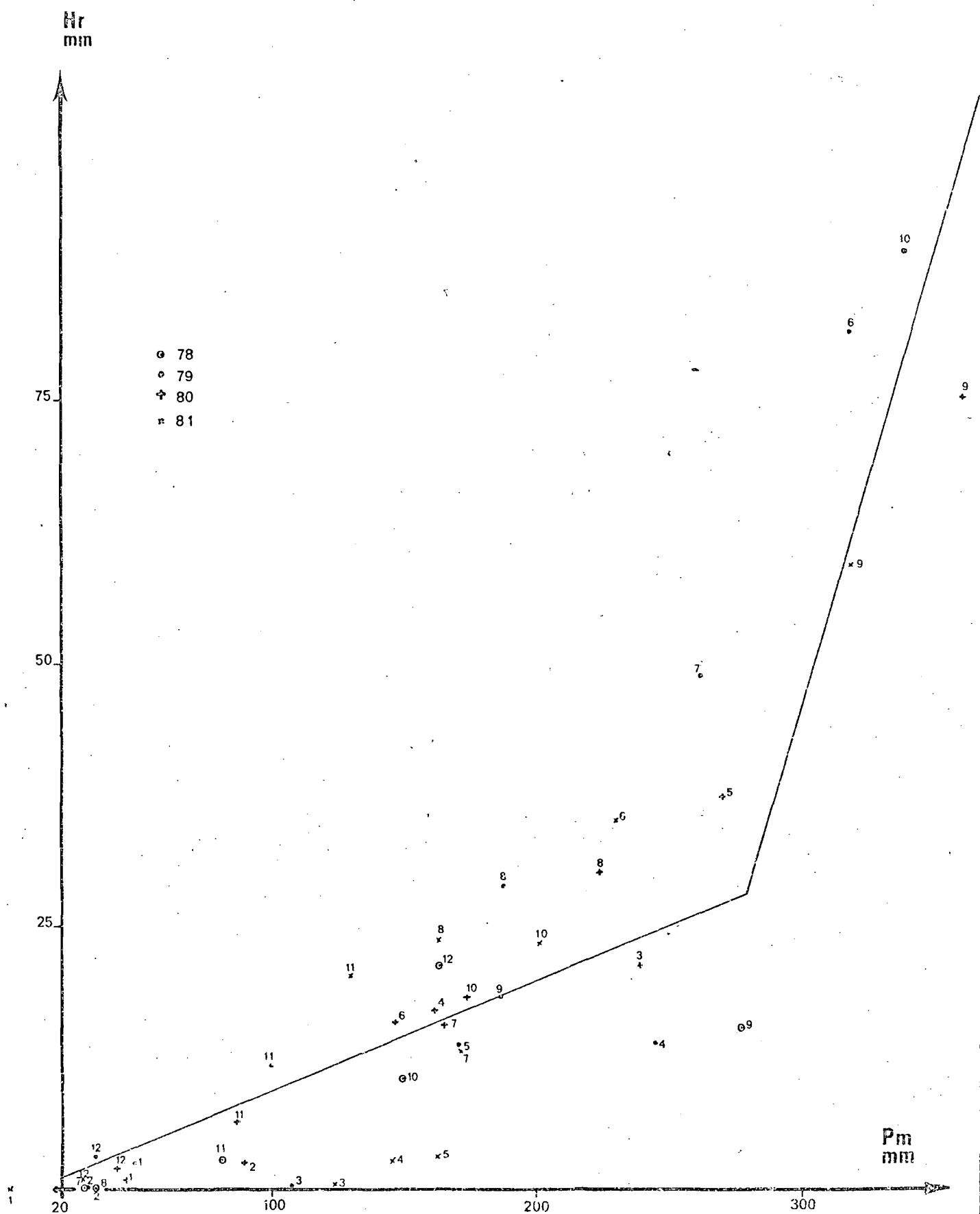
He
mm



TAÏ : BASSIN 1

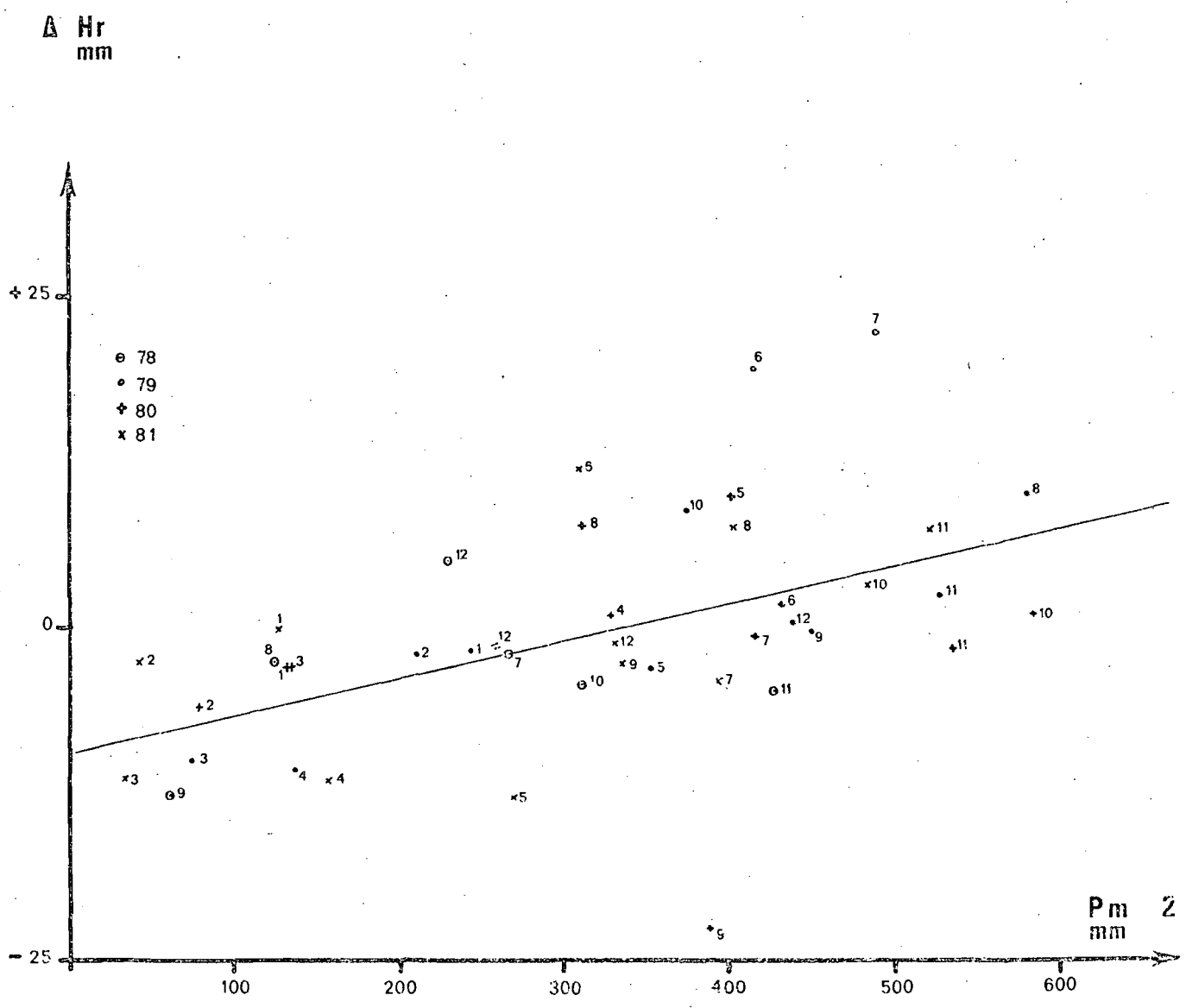
Relation lame ruisselée - Pluie moyenne mensuelles.

fig 8



TAÏ : BASSIN 1

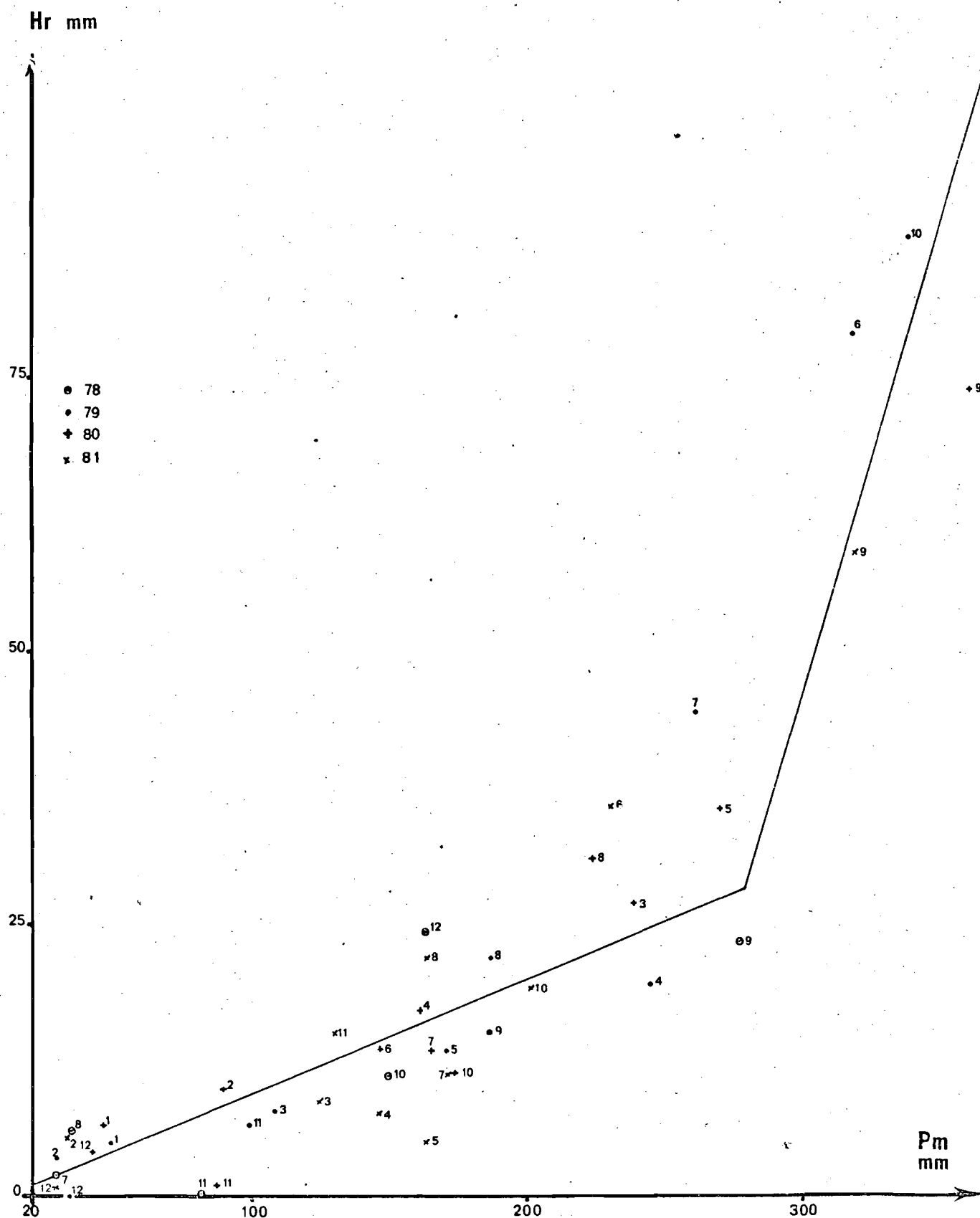
Correction de la lame ruisselée mensuelle en fonction de la pluviométrie des deux mois antérieurs.



TAÏ : BASSIN 1

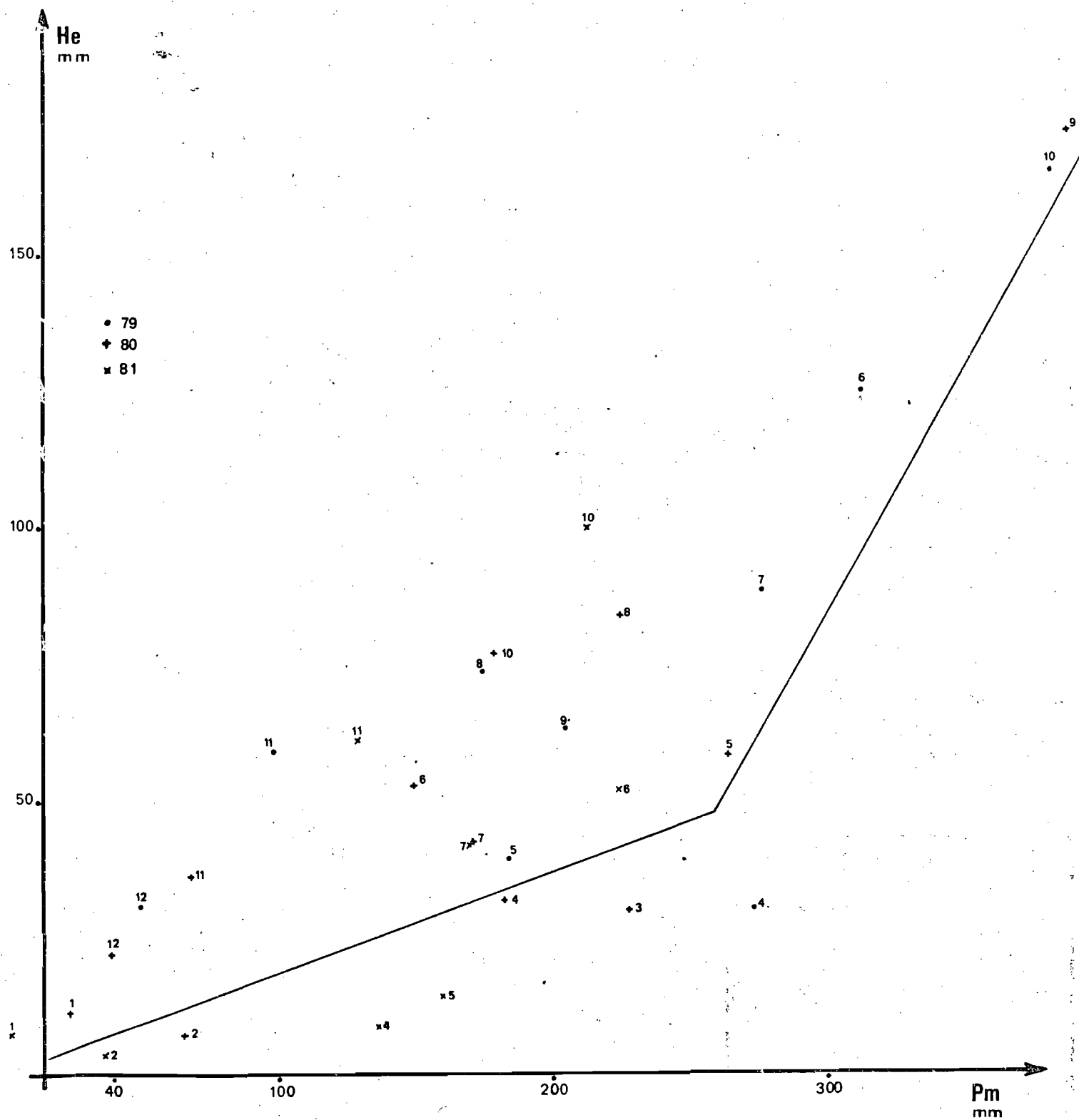
fig 10

Variation de la lame ruisselée mensuelle corrigée
en fonction de la pluviométrie moyenne mensuelle.



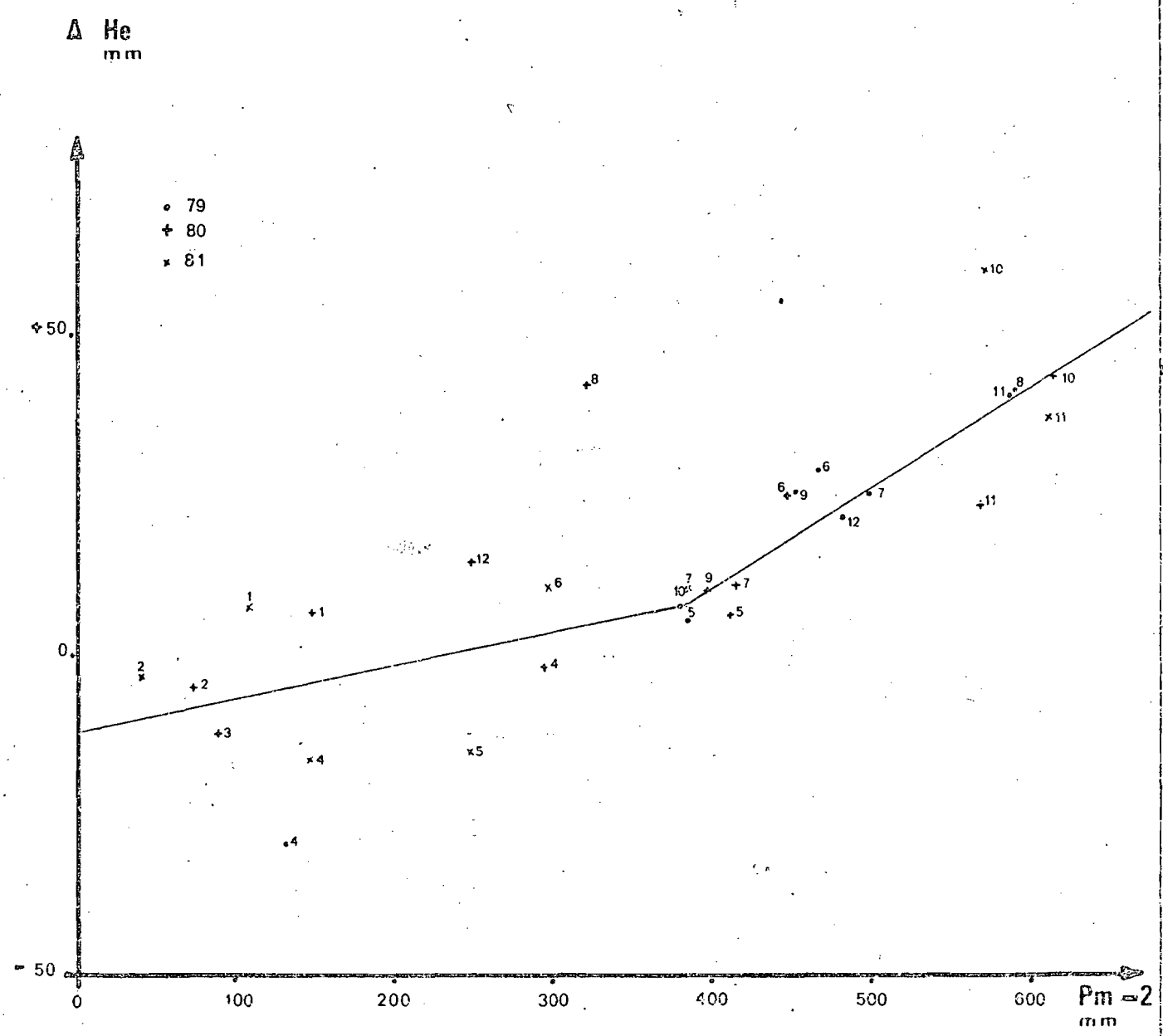
TAÏ : BASSIN 2

Relation lame écoulée - Pluie moyenne mensuelles



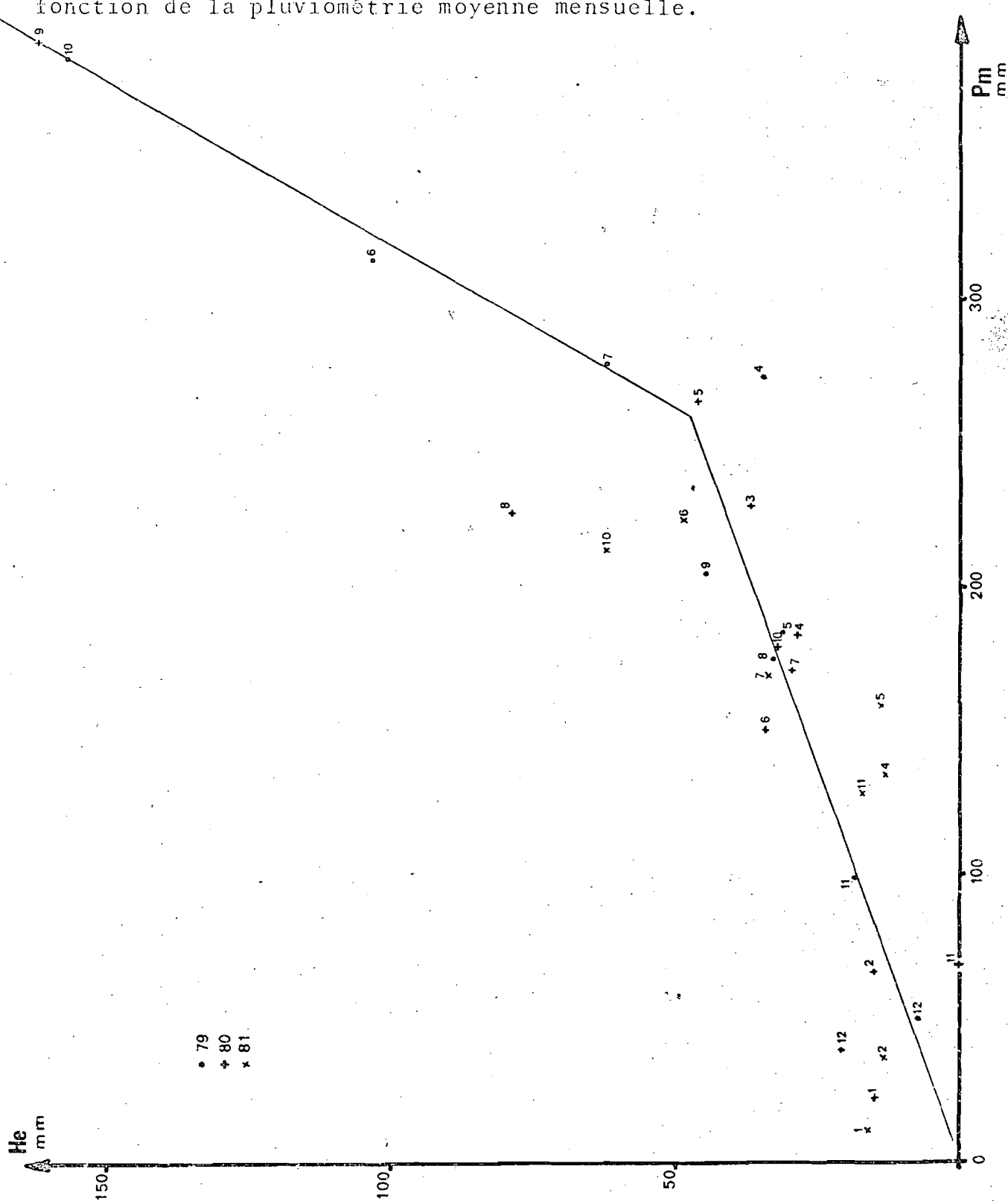
TAÏ : BASSIN 2

Correction de la lame écoulee mensuelle en fonction de la pluviométrie des deux mois antérieurs.



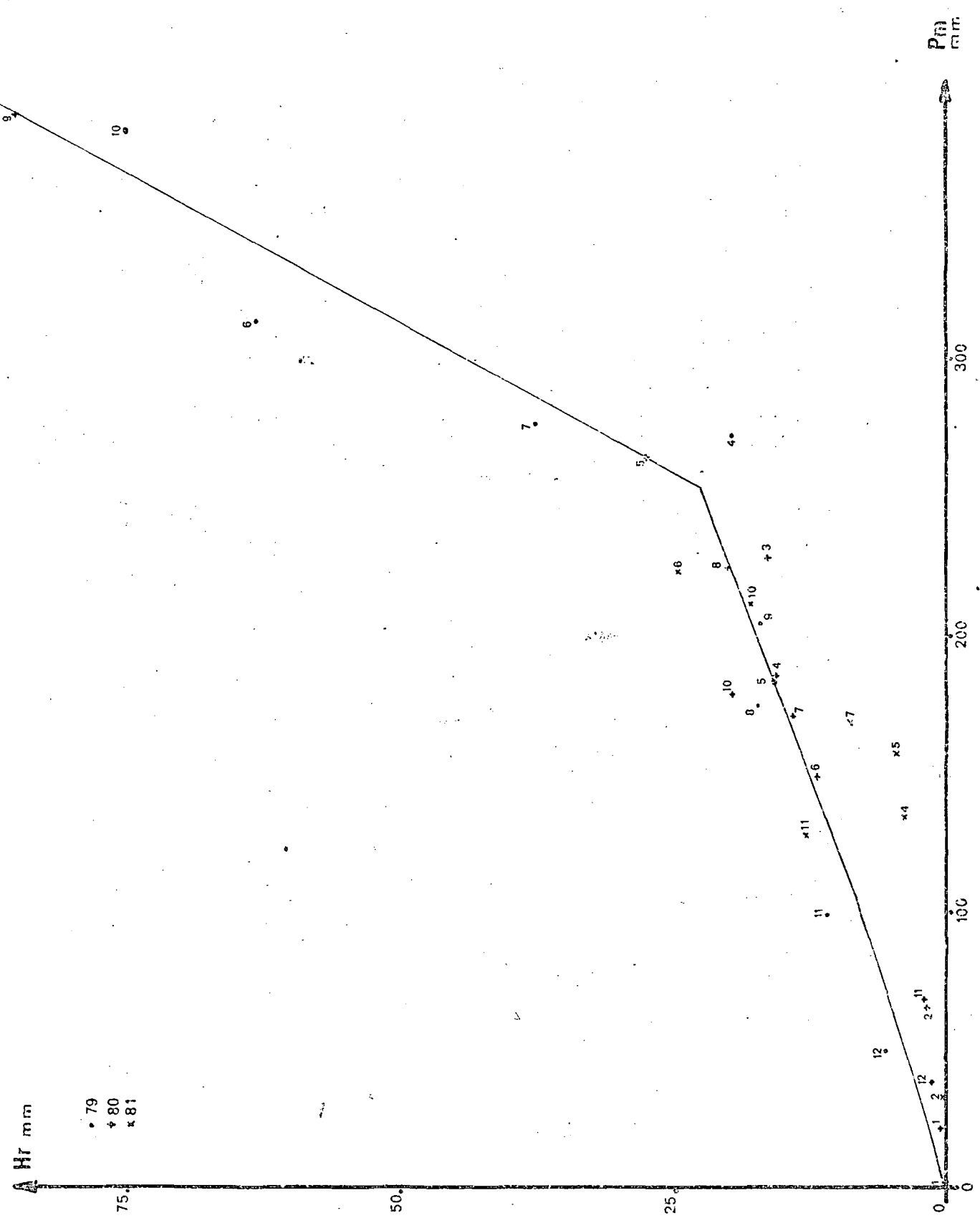
TAI : BASSIN 2

Variation de la lame écoulée mensuelle corrigée en fonction de la pluviométrie moyenne mensuelle.



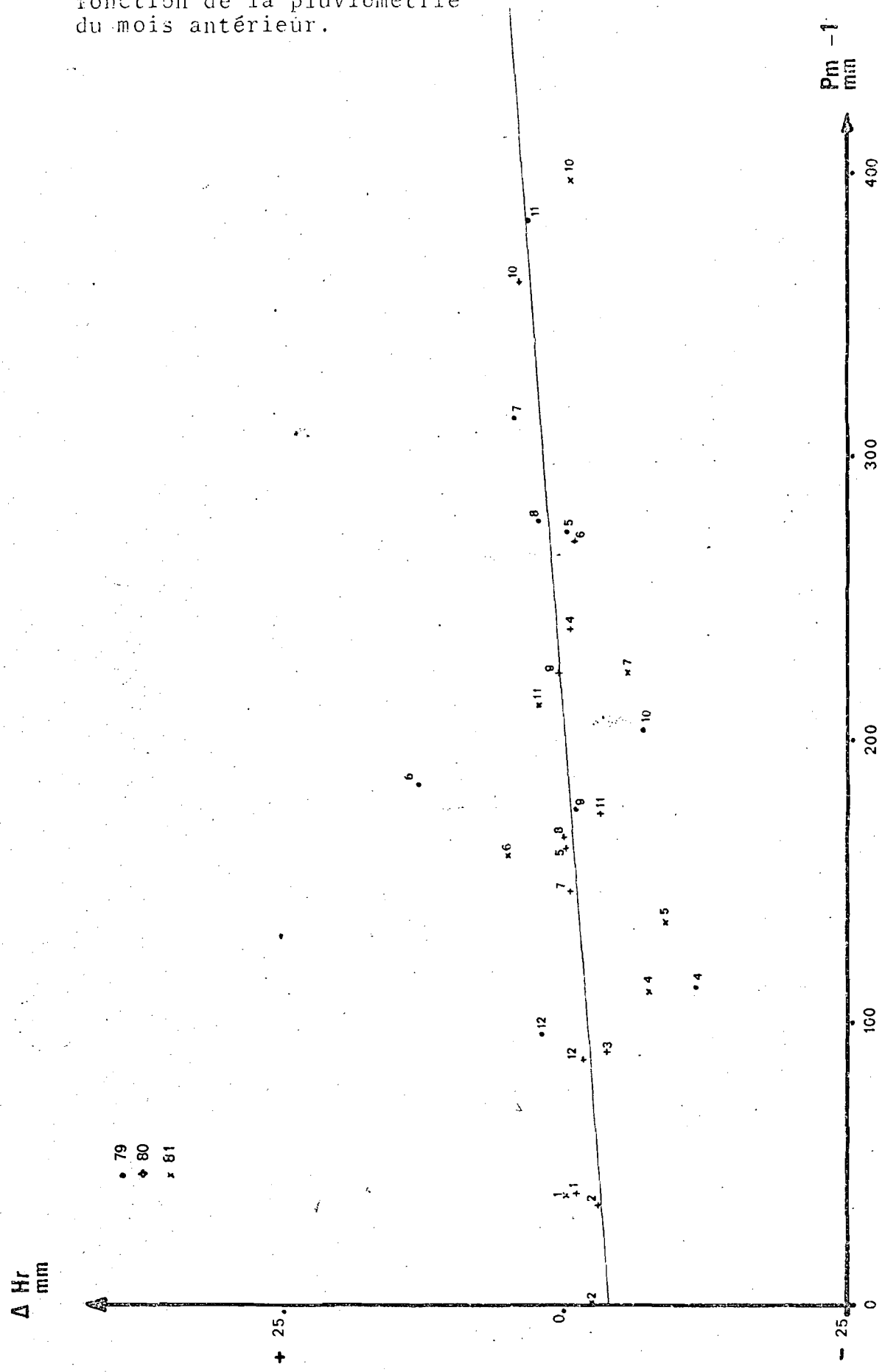
TAI : BASSIN 2

Relation lame ruisselée - Pluie moyenne mensuelles



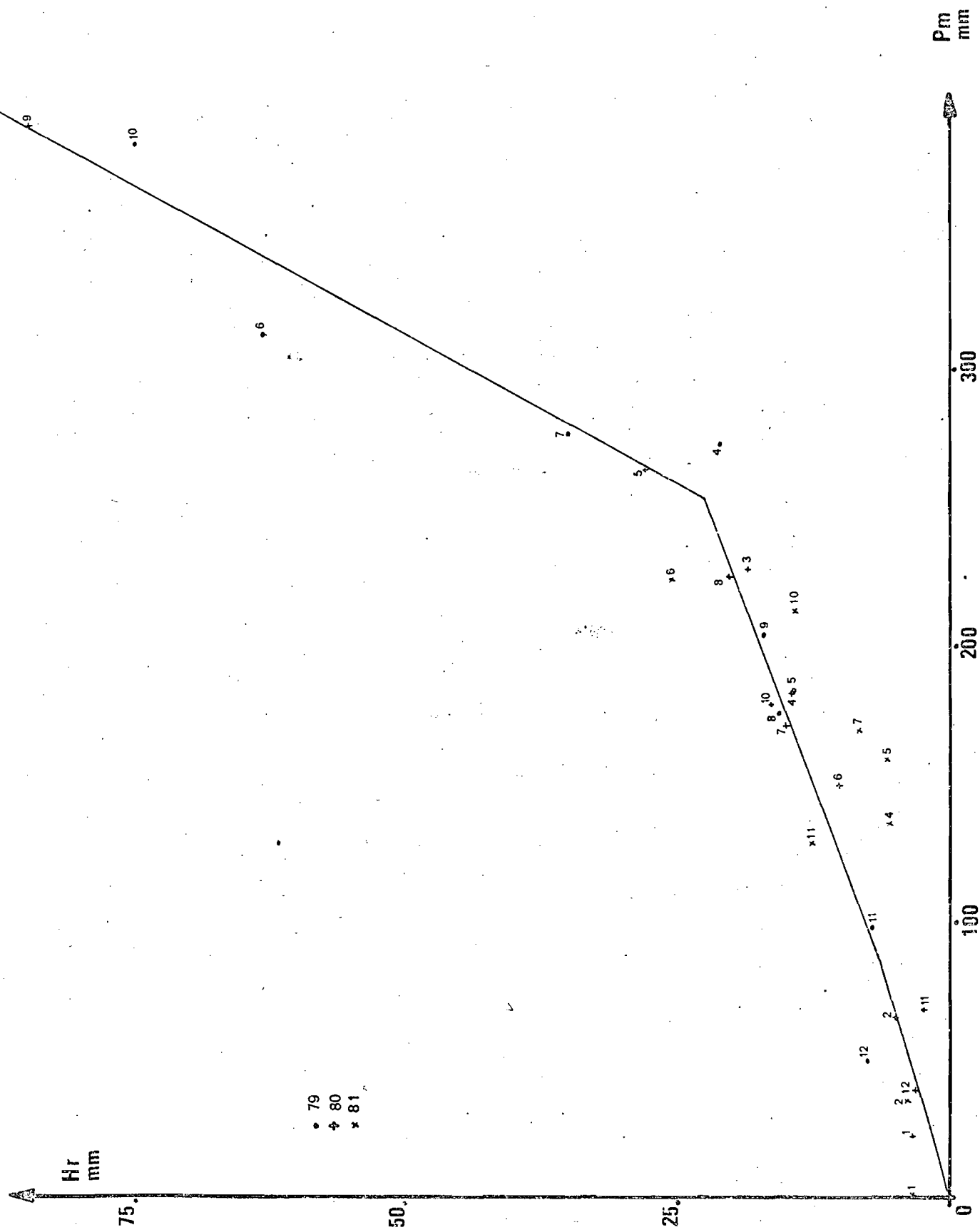
TAÏ : BASSIN 2

Correction de la lame ruisselée mensuelle en
fonction de la pluviométrie
du mois antérieur.



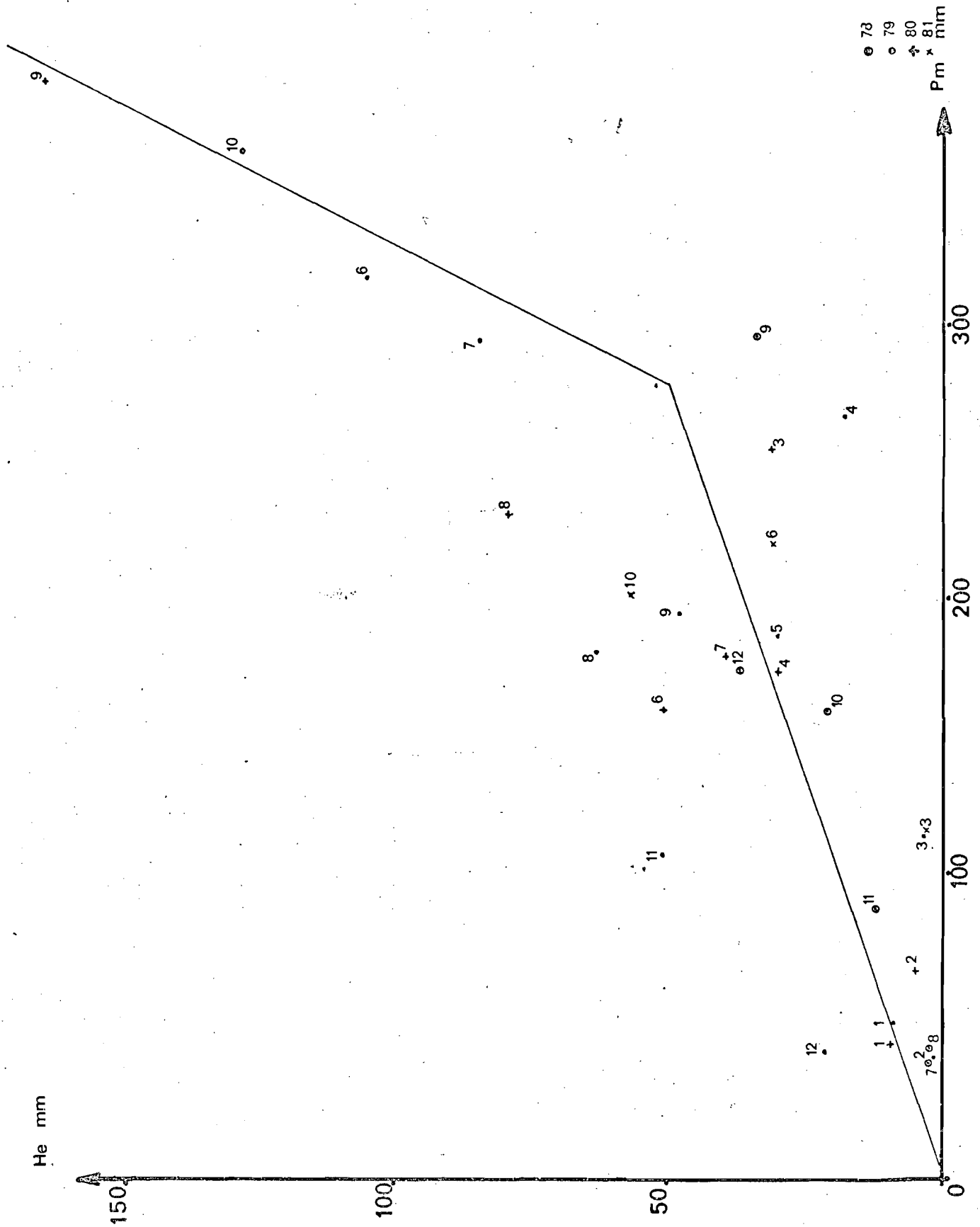
TAI : BASSIN 2

Variation de la lame ruisselée mensuelle
corrigée en fonction de la pluviométrie
moyenne mensuelle.



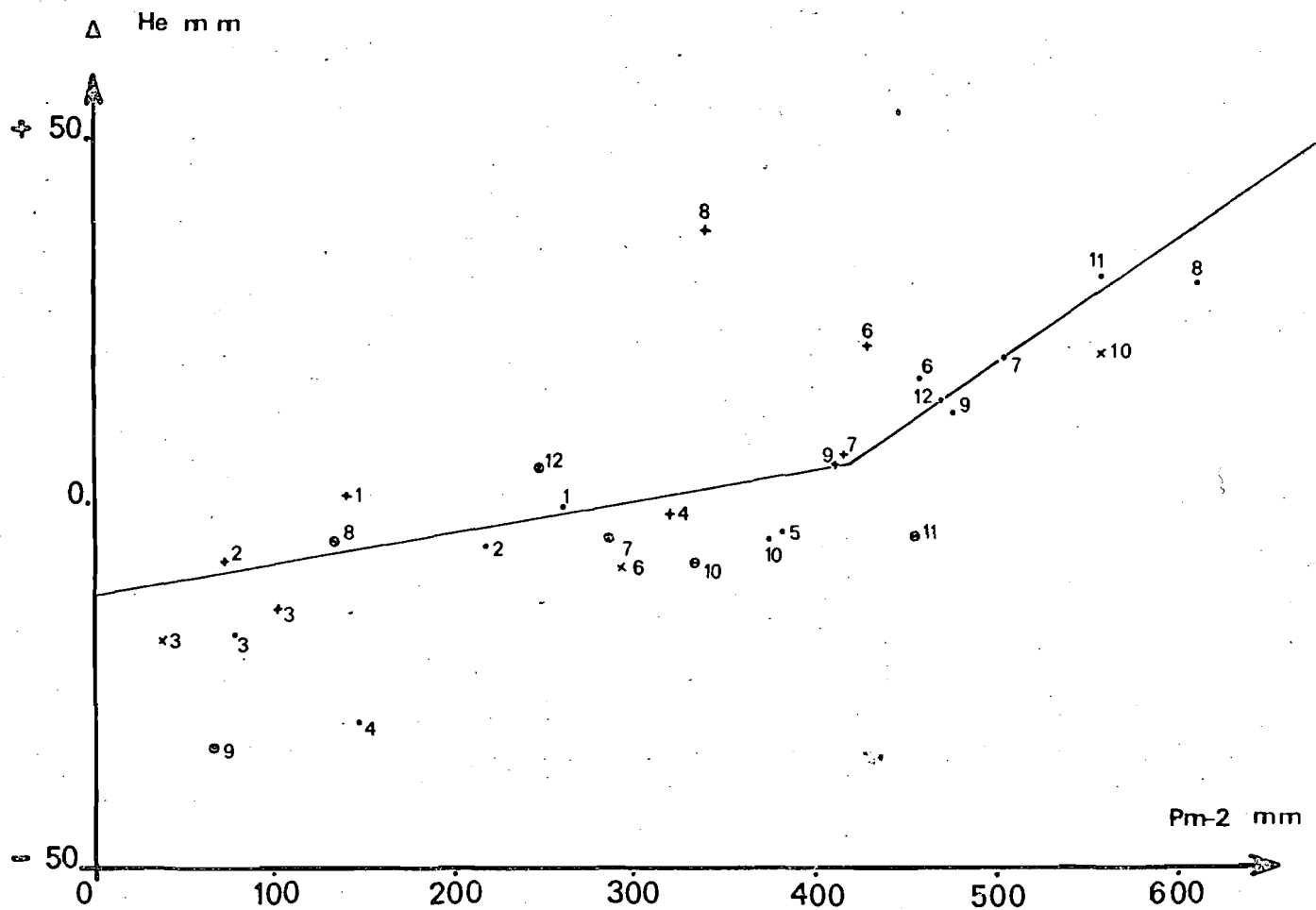
TAÏ : BASSIN 3

Relation lame écoulee - Pluie moyenne mensuelles



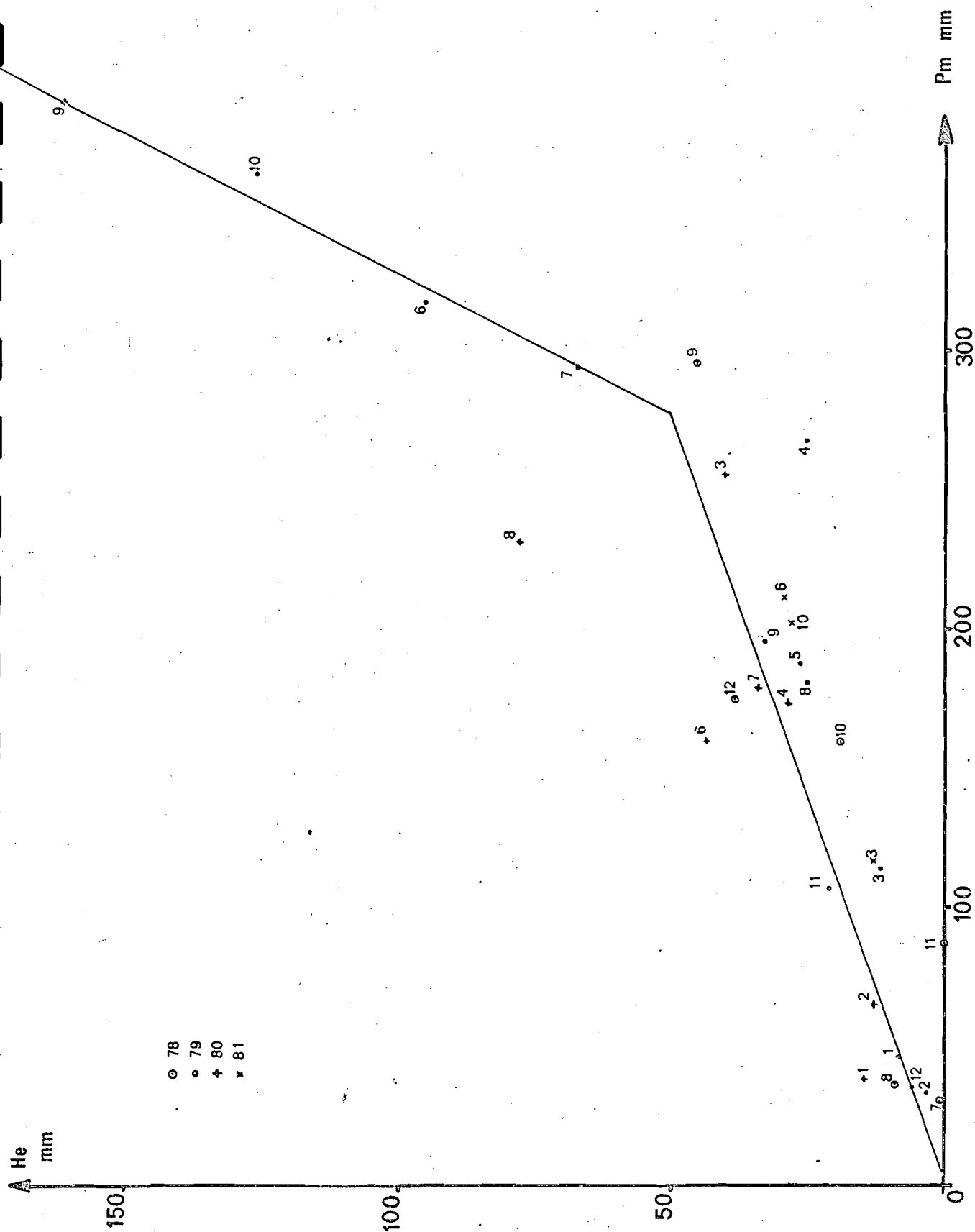
TAÏ : BASSIN 3

Correction de la lame écoulee mensuelle
en fonction de la pluviométrie des deux
mois antérieurs.



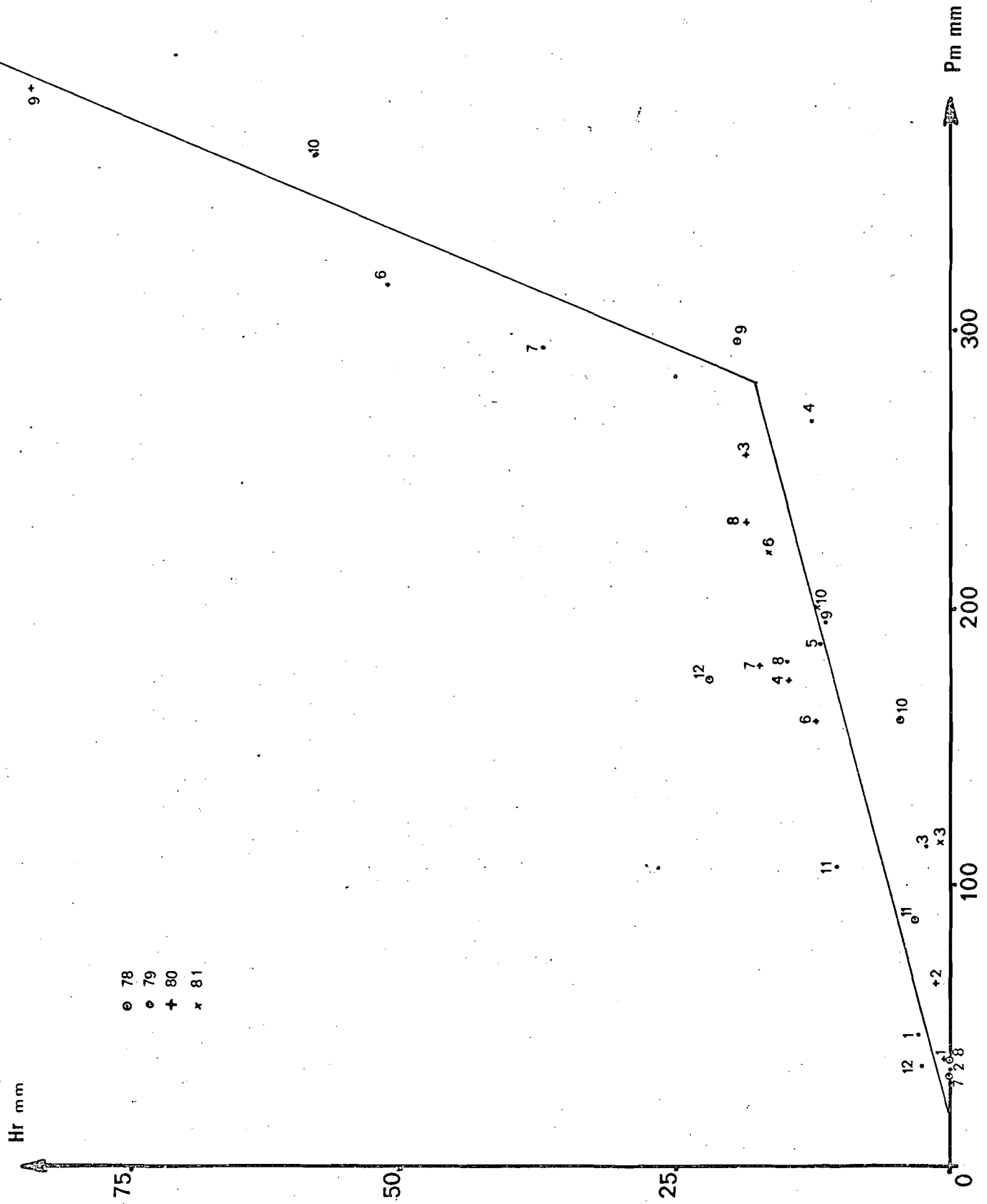
- 78
- 79
- + 80
- * 81

TAÏ : BASSIN 3

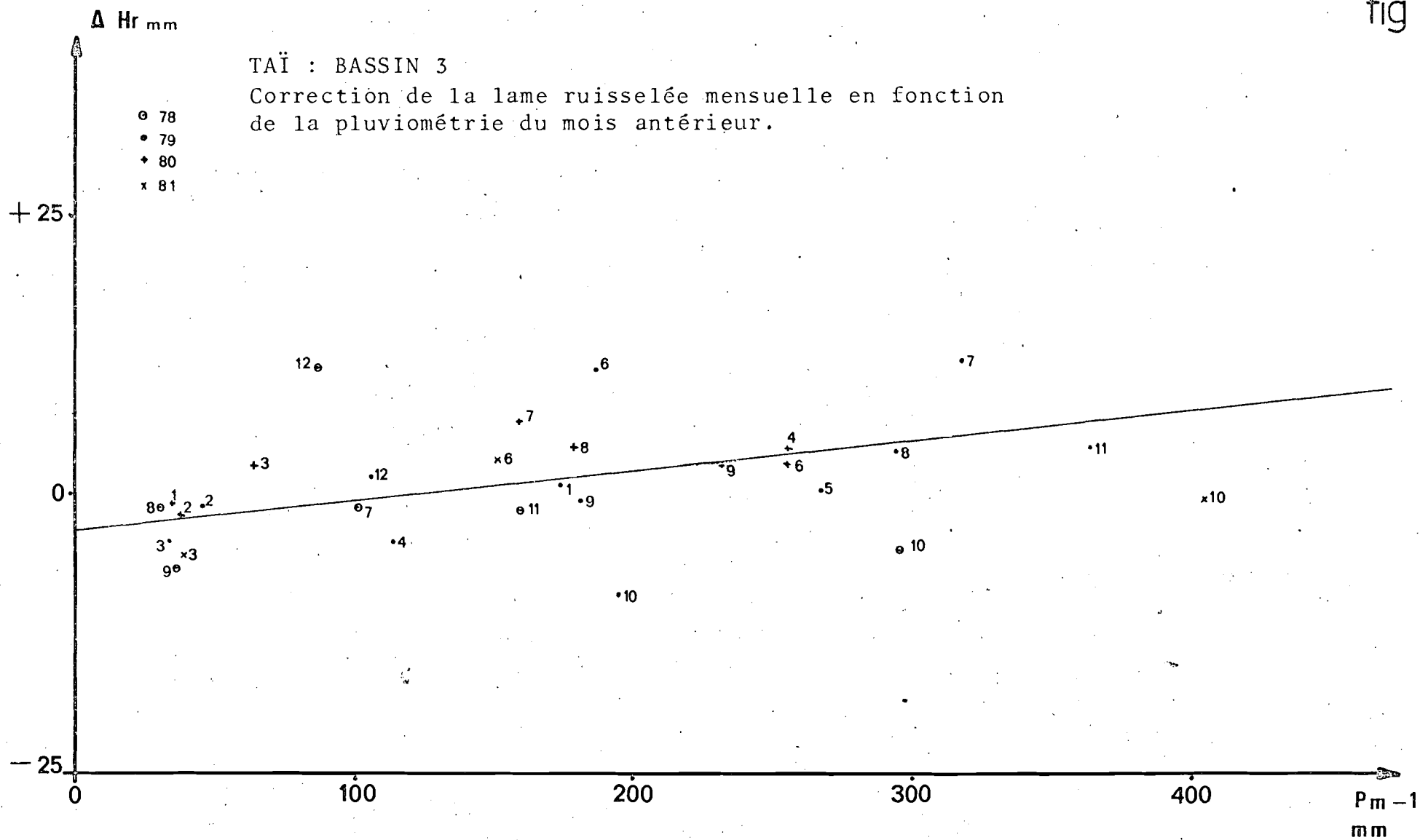
Variation de la lame écoulee mensuelle corrigée en
fonction de la pluviométrie moyenne mensuelle.

TAÏ : BASSIN 3

Relation lame ruisselée - Pluie moyenne mensuelles

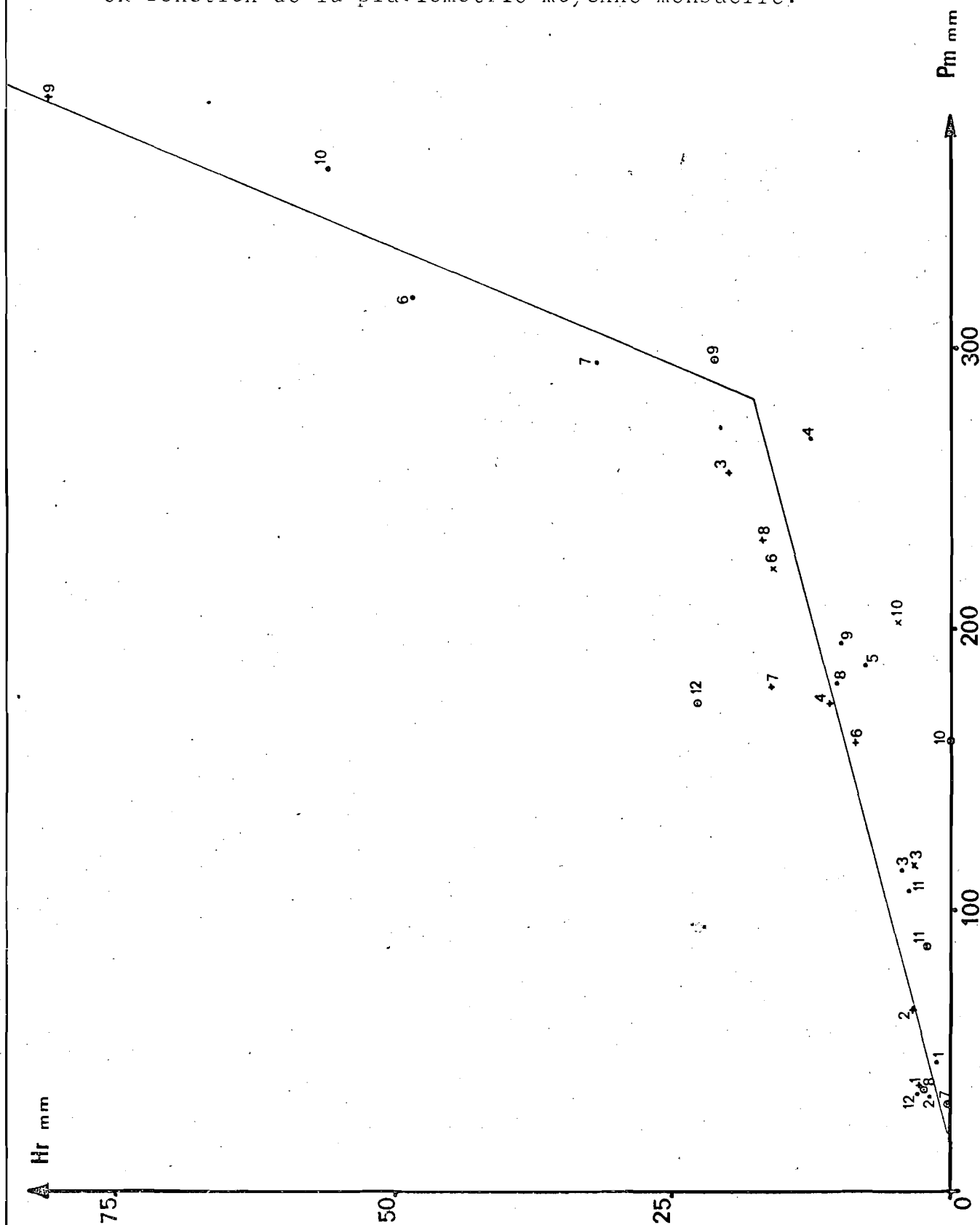


RECEIVED
JAN 11 1964
U.S. DEPT. OF JUSTICE



Correction de la lame ruisselée mensuelle en fonction de la pluviométrie du mois antérieur.

TAI : BASSIN 3

Variation de la lame ruisselée mensuelle corrigée
en fonction de la pluviométrie moyenne mensuelle.

II - ANALYSE DU RUISSELLEMENT

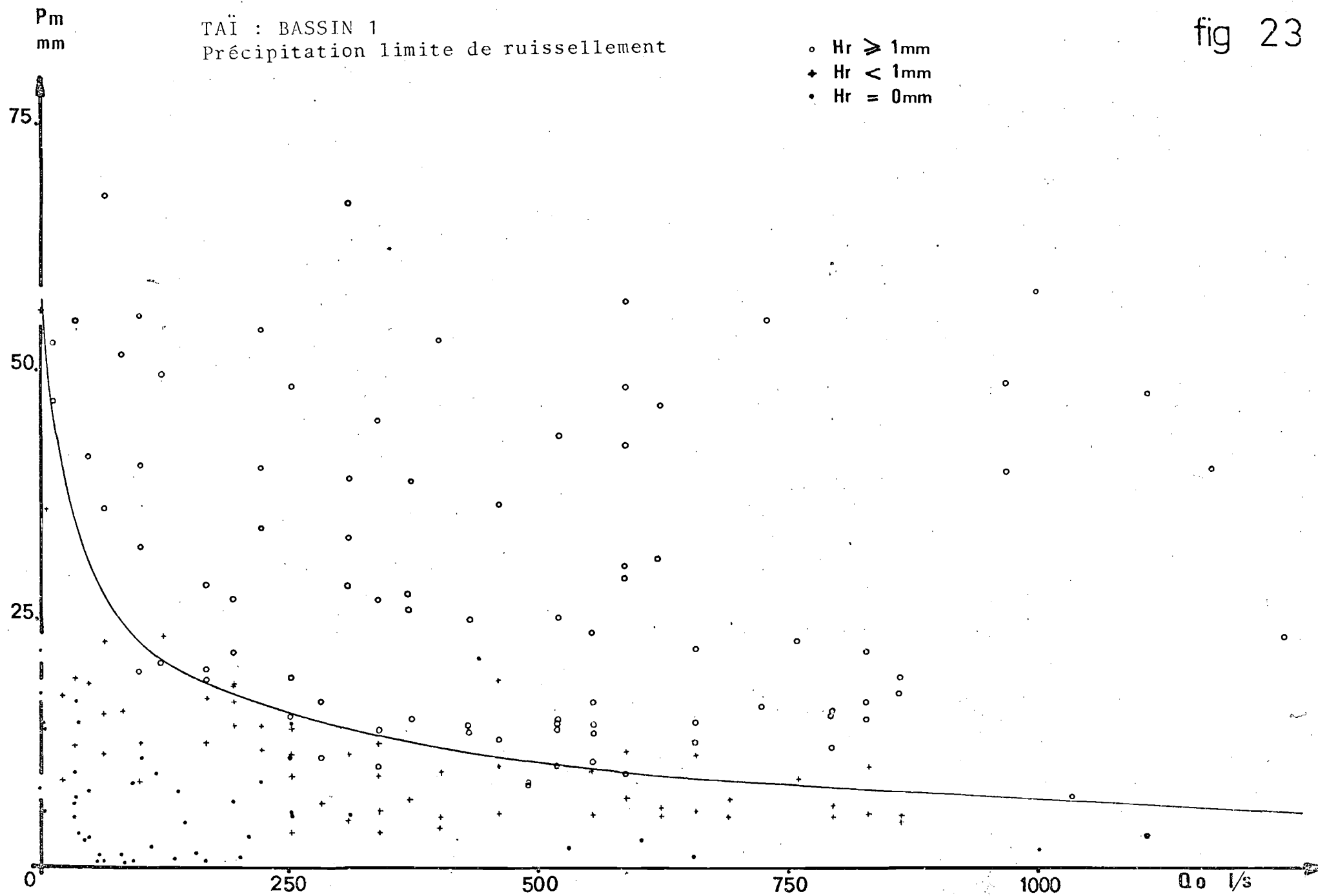
L'étude du ruissellement a été faite sur les crues individualisées lors du traitement des relevés limnigraphiques intégraux.

2.1. Précipitation limite

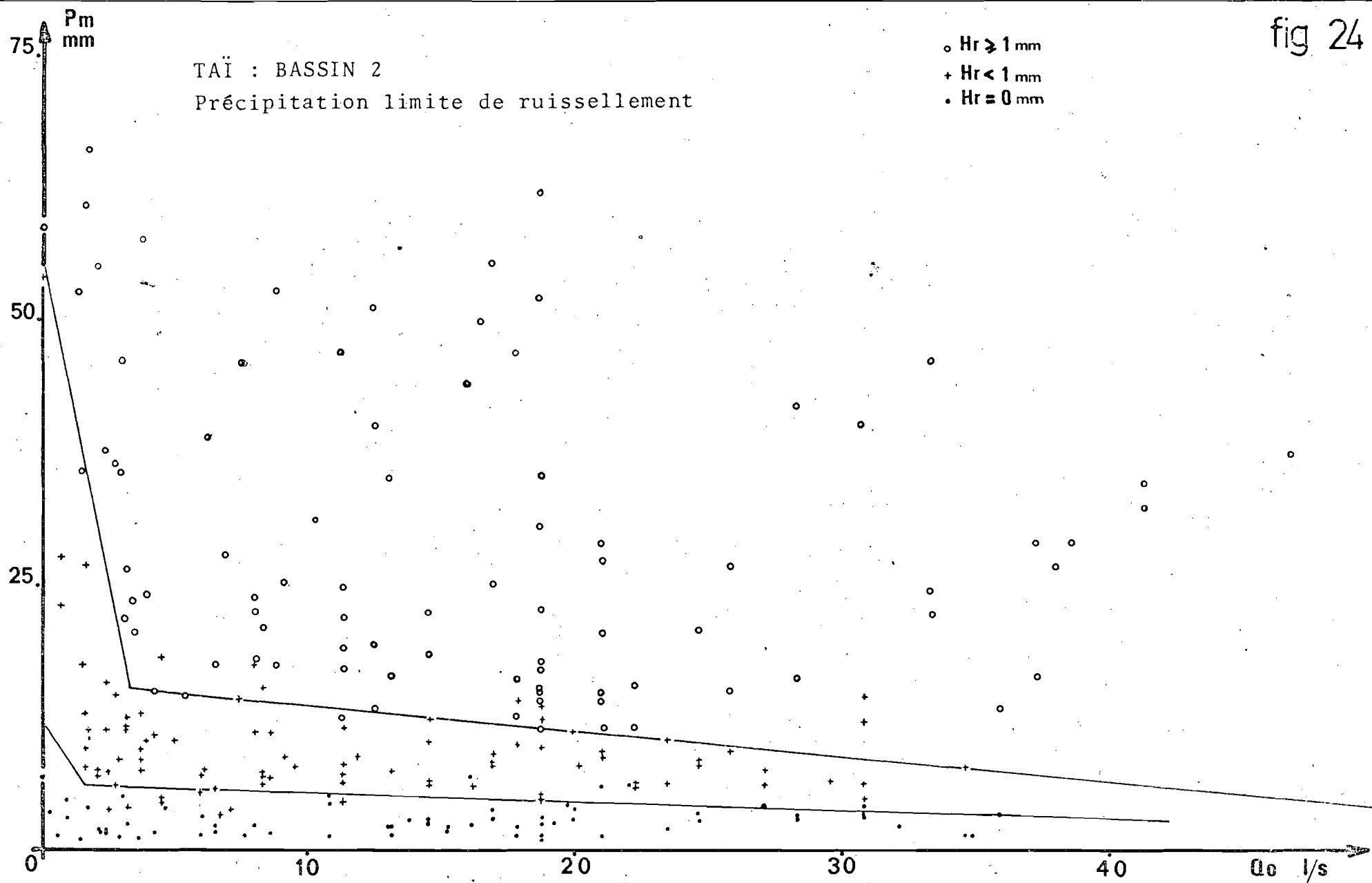
Pour chaque averse les réactions des différents bassins ont été reportées en fonction de la pluie moyenne et du débit de base initial (qui traduisant l'état des nappes est de ce fait lié à l'ensemble des précipitations antérieures) (fig. 23, 24, 25). Les points sont notés différemment suivant qu'il s'agit d'un ruissellement sur la quasi totalité du bassin ($H_r > 1$ mm), d'un ruissellement partiel ($H_r < 1$ mm) ou nul ($H_r = 0$). La courbe séparant les pluies ayant ruisselé sur la totalité du bassin de celles n'ayant que peu ou pas ruisselé permet de définir la précipitation moyenne nécessaire à un ruissellement total du bassin pour un degré d'humectation des sols donné. On trouvera dans les tableaux ci-après quelques valeurs des pluies moyennes limites pour certaines valeurs du débit de base.

Q_0	l/s	Pm	mm	Q_0	l/s	Pm	mm	Q_0	l/s	Pm	mm
0		57,0		200		17,0		500		10,5	
50		30,5		250		15,5		750		8,5	
100		22,5		300		14,0		1000		7,0	
150		19,5		350		13,0		1250		5,5	

		bassin 2		bassin 3	
Q_0	l/s	Pm	mm	Pm	mm
0		55,0		57,0	
5		14,5		18,0	
10		13,5		17,3	
20		11,0		15,8	
30		8,5		14,5	
40		6,5		13,0	
50		4,0		11,5	

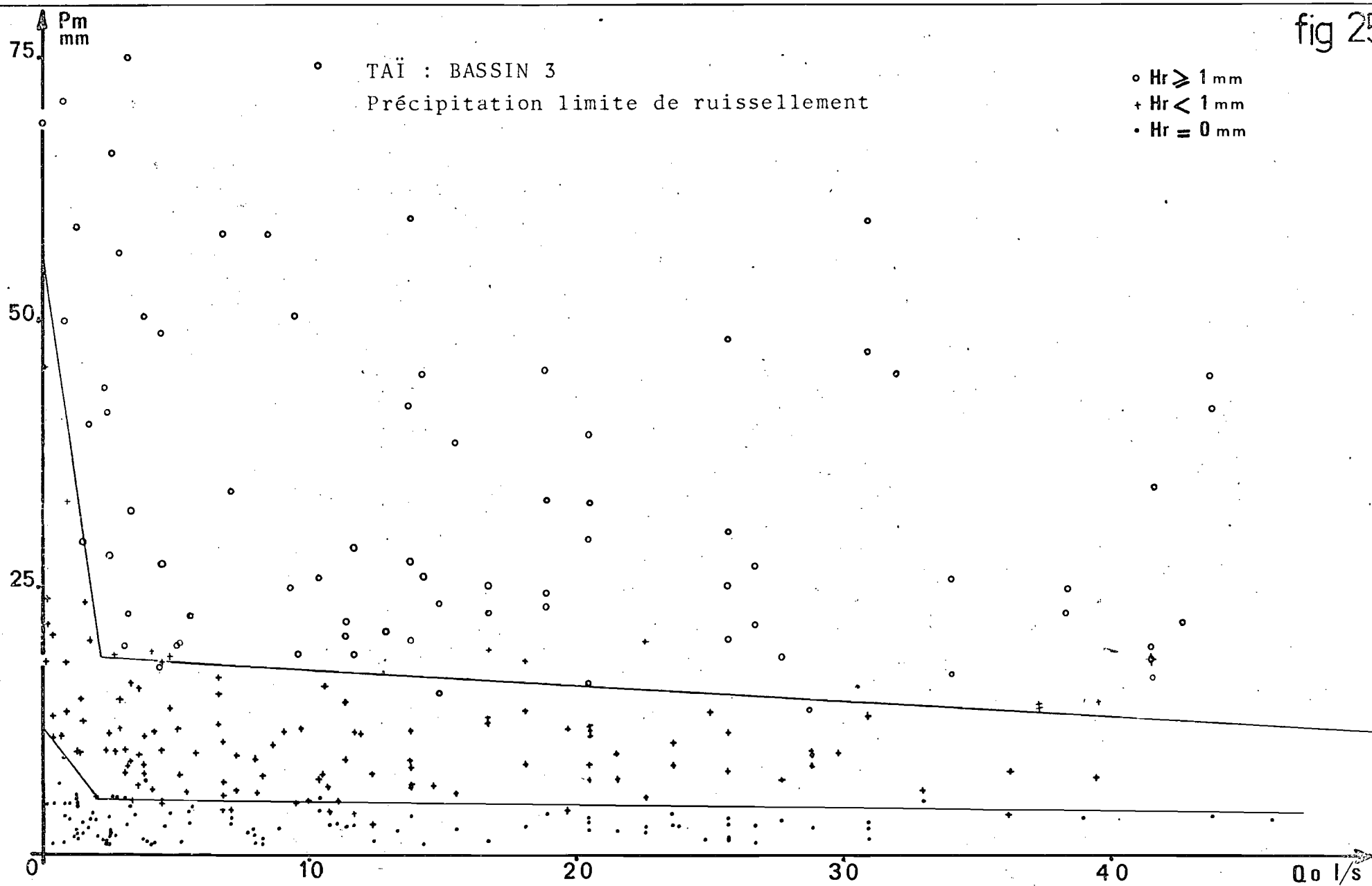


Service Hydrologique
Bassin PAR
Ann. 1988



LESSER PR

33
v
C
B
1788
v
1788-1789
1789-1790
1790-1791
1791-1792
1792-1793
1793-1794
1794-1795
1795-1796
1796-1797
1797-1798
1798-1799
1799-1800
1800-1801
1801-1802
1802-1803
1803-1804
1804-1805
1805-1806
1806-1807
1807-1808
1808-1809
1809-1810
1810-1811
1811-1812
1812-1813
1813-1814
1814-1815
1815-1816
1816-1817
1817-1818
1818-1819
1819-1820
1820-1821
1821-1822
1822-1823
1823-1824
1824-1825
1825-1826
1826-1827
1827-1828
1828-1829
1829-1830
1830-1831
1831-1832
1832-1833
1833-1834
1834-1835
1835-1836
1836-1837
1837-1838
1838-1839
1839-1840
1840-1841
1841-1842
1842-1843
1843-1844
1844-1845
1845-1846
1846-1847
1847-1848
1848-1849
1849-1850
1850-1851
1851-1852
1852-1853
1853-1854
1854-1855
1855-1856
1856-1857
1857-1858
1858-1859
1859-1860
1860-1861
1861-1862
1862-1863
1863-1864
1864-1865
1865-1866
1866-1867
1867-1868
1868-1869
1869-1870
1870-1871
1871-1872
1872-1873
1873-1874
1874-1875
1875-1876
1876-1877
1877-1878
1878-1879
1879-1880
1880-1881
1881-1882
1882-1883
1883-1884
1884-1885
1885-1886
1886-1887
1887-1888
1888-1889
1889-1890
1890-1891
1891-1892
1892-1893
1893-1894
1894-1895
1895-1896
1896-1897
1897-1898
1898-1899
1899-1900
1900-1901
1901-1902
1902-1903
1903-1904
1904-1905
1905-1906
1906-1907
1907-1908
1908-1909
1909-1910
1910-1911
1911-1912
1912-1913
1913-1914
1914-1915
1915-1916
1916-1917
1917-1918
1918-1919
1919-1920
1920-1921
1921-1922
1922-1923
1923-1924
1924-1925
1925-1926
1926-1927
1927-1928
1928-1929
1929-1930
1930-1931
1931-1932
1932-1933
1933-1934
1934-1935
1935-1936
1936-1937
1937-1938
1938-1939
1939-1940
1940-1941
1941-1942
1942-1943
1943-1944
1944-1945
1945-1946
1946-1947
1947-1948
1948-1949
1949-1950
1950-1951
1951-1952
1952-1953
1953-1954
1954-1955
1955-1956
1956-1957
1957-1958
1958-1959
1959-1960
1960-1961
1961-1962
1962-1963
1963-1964
1964-1965
1965-1966
1966-1967
1967-1968
1968-1969
1969-1970
1970-1971
1971-1972
1972-1973
1973-1974
1974-1975
1975-1976
1976-1977
1977-1978
1978-1979
1979-1980
1980-1981
1981-1982
1982-1983
1983-1984
1984-1985
1985-1986
1986-1987
1987-1988
1988-1989
1989-1990
1990-1991
1991-1992
1992-1993
1993-1994
1994-1995
1995-1996
1996-1997
1997-1998
1998-1999
1999-2000
2000-2001
2001-2002
2002-2003
2003-2004
2004-2005
2005-2006
2006-2007
2007-2008
2008-2009
2009-2010
2010-2011
2011-2012
2012-2013
2013-2014
2014-2015
2015-2016
2016-2017
2017-2018
2018-2019
2019-2020
2020-2021
2021-2022
2022-2023
2023-2024
2024-2025
2025-2026
2026-2027
2027-2028
2028-2029
2029-2030
2030-2031
2031-2032
2032-2033
2033-2034
2034-2035
2035-2036
2036-2037
2037-2038
2038-2039
2039-2040
2040-2041
2041-2042
2042-2043
2043-2044
2044-2045
2045-2046
2046-2047
2047-2048
2048-2049
2049-2050
2050-2051
2051-2052
2052-2053
2053-2054
2054-2055
2055-2056
2056-2057
2057-2058
2058-2059
2059-2060
2060-2061
2061-2062
2062-2063
2063-2064
2064-2065
2065-2066
2066-2067
2067-2068
2068-2069
2069-2070
2070-2071
2071-2072
2072-2073
2073-2074
2074-2075
2075-2076
2076-2077
2077-2078
2078-2079
2079-2080
2080-2081
2081-2082
2082-2083
2083-2084
2084-2085
2085-2086
2086-2087
2087-2088
2088-2089
2089-2090
2090-2091
2091-2092
2092-2093
2093-2094
2094-2095
2095-2096
2096-2097
2097-2098
2098-2099
2099-2100
2100-2101
2101-2102
2102-2103
2103-2104
2104-2105
2105-2106
2106-2107
2107-2108
2108-2109
2109-2110
2110-2111
2111-2112
2112-2113
2113-2114
2114-2115
2115-2116
2116-2117
2117-2118
2118-2119
2119-2120
2120-2121
2121-2122
2122-2123
2123-2124
2124-2125
2125-2126
2126-2127
2127-2128
2128-2129
2129-2130
2130-2131
2131-2132
2132-2133
2133-2134
2134-2135
2135-2136
2136-2137
2137-2138
2138-2139
2139-2140
2140-2141
2141-2142
2142-2143
2143-2144
2144-2145
2145-2146
2146-2147
2147-2148
2148-2149
2149-2150
2150-2151
2151-2152
2152-2153
2153-2154
2154-2155
2155-2156
2156-2157
2157-2158
21



On peut constater que si pour les faibles valeurs de Q_0 (0 à 10 l/s) les réactions des bassins 2 et 3 sont similaires, lorsque les pluies antérieures ont été abondantes et donc les sols fortement humectés ($Q_0 > 10$ l/s), le bassin 2 ruisselle mieux que le bassin 3. On peut remarquer d'autre part que si les pluies limites sont fortes sur des sols secs, elles diminuent très rapidement particulièrement sur les bassins 2 et 3 mettant en évidence une saturation rapide des sols.

2.2. Relations averse-crue

2.2.1. Bassin 1

Pendant l'année 1981, 59 crues ont été enregistrées à la station 1. La répartition mensuelle des lames ruisselées est indiquée dans le tableau ci-après.

Hr en mm	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Hr > 20									1				1
15 < Hr < 20						2		1	1				4
10 < Hr < 15											1		1
5 < Hr < 10									1	2	1		4
1 < Hr < 5				2	2		3	2	3	4	1	1	18
Hr < 1			3	2	2	3	5	1	4	9	2		31
Hr moyenne	0	0	0,20	0,73	0,83	7,1	1,7	6,0	6,0	1,6	4,1	1,1	

On peut noter :

- Que les lames ruisselées, bien que fortes dans l'ensemble, le sont moins qu'en 1979 et 1980 (47,5 % des lames supérieures à 1 mm contre 52,5 % en 1980 et 67 % en 1979 dont 10 % supérieures à 5 mm contre respectivement 34 % et 16 % en 1979 et 1980) ce qui correspond à la pluviométrie de 1981 nettement inférieure à celles de 1979 et 1980.

- Que la répartition des lames ruisselées suit celle de la pluviométrie et particulièrement celle des fortes averses. Ainsi la valeur maximale de la lame ruisselée moyenne du mois de juin correspond à deux très fortes averses (73,6 et 52,4 mm) tombées au cours de ce mois.

- Que les fortes valeurs des lames ruisselées moyennes, correspondent plus à une augmentation de la taille des averses génératrices des crues, qu'à une augmentation des coefficients de ruissellement comme le montre le tableau ci-après qui donne la répartition mensuelle des coefficients de ruissellement.

Kr en %	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Kr > 40													
30 < Kr < 40						1			2				3
20 < Kr < 30						1		1		2	2		6
10 < Kr < 20						1	2		3	6	1		13
1 < Kr < 10			1	4	4	2	6	3	5	7	2	1	35
Kr < 1			2										2
Kr moyen	0	0	1,0	2,5	4,0	14,7	7,1	12,4	14,5	10,2	13,5	6,2	

- Comme les lames ruisselées, les coefficients de ruissellement sont plus faibles qu'en 1979 et 1980 (37 % supérieurs à 10 % contre respectivement 60 % et 41 %) et présentent des variations concomitantes à celles des lames ruisselées avec cependant des amplitudes plus faibles.

- La crue ayant le plus fort coefficient de ruissellement en 1981 (39,0 % le 19.09) résulte d'une pluie assez importante (58,4 mm) tombant dans des conditions d'humectation des sols moyennes. Ce coefficient de ruissellement maximum est légèrement plus fort que celui de 1980 (34,8 % le 8.09) mais nettement inférieur à celui observé en 1979 (46 % le 20.10).

- Parmi les 59 crues observées en 1980, nous n'avons retenu pour l'étude des relations pluies-crues que celles dont la lame ruisselée correspondante est supérieure à 1 mm. Nous avons également éliminé quelques crues pour lesquelles il était difficile de déterminer avec précision la pluie moyenne, plusieurs averses étant tombées juste avant la crue ou pendant la durée de celle-ci. Au total 28 crues qui représentent 93 % de la lame ruisselée annuelle ont été sélectionnées en 1980.

Dans le tableau ci-après sont reportées les principales caractéristiques des 111 crues qui ont été utilisées pour l'étude des relations pluie-crue. Dans ce tableau on trouve :

- 1ère colonne : numéro de la crue
- 2ème colonne : date du début de la crue
- 3ème colonne : Pm hauteur de l'averse génératrice de la crue en mm
- 4ème colonne : Qo débit de base au début de chaque crue en m³/s
- 5ème colonne : Hr valeur de la lame ruisselée en mm
- 6ème colonne : Vr volume de la crue en m³
- 7ème colonne : Kr coefficient de ruissellement de la crue en % = $\frac{Hr}{Pm}$
- 8ème colonne : Tm temps de montée de la crue en minutes
- 9ème colonne : Tb temps de base de la crue en minutes
- 10ème colonne : Q max débit maximal total de la crue en m³/s
- 11ème colonne : Qmr débit maximal ruisselée en m³/s

Nº	Date	Pm mm	Qo m³/s	Hr mm	Vr m³	Kr %	Tm mn	Tb mn	Qmax m³/s	Qmr m³/s
1	14.01.79	41,4	0,049	2,43	91.559	5,86	510	1.408	2,230	2,054
6	20.04.79	52,7	0,013	5,70	215.110	10,8	838	1.494	5,125	4,878
7	26.04.79	55,0	0,035	5,91	223.153	10,7	998	1.656	5,385	4,747
9	30.04.79	20,8	0,122	1,64	61.797	7,87	478	992	2,438	2,041
10	02.05.79	34,1	0,222	8,62	325.244	25,3	625	1.503	7,049	6,517
11	04.05.79	11,1	0,282	1,03	38.774	9,25	283	1.279	1,541	1,219
12	26.05.79	15,0	0,520	1,40	52.947	9,35	537	1.507	1,697	1,199
13	02.06.79	43,3	0,122	8,15	307.544	18,8	688	2.775	5,729	5,483
14	07.06.79	47,6	1,105	18,0	680.443	37,9	742	1.967	12,682	11,427
15	09.06.79	40,2	1,175	15,3	577.046	38,0	830	2.082	10,181	8,890
16	12.06.79	46,5	0,623	14,9	564.117	32,1	624	1.773	10,389	9,535
17	16.06.79	43,5	0,520	12,5	470.949	28,7	817	1.863	11,014	10,207
18	01.07.79	40,1	0,222	7,96	300.643	19,9	621	1.421	7,950	7,211
19	04.07.79	16,7	0,282	1,77	66.906	10,6	544	1.773	1,900	1,535
20	06.07.79	36,6	0,460	8,41	317.656	23,0	638	1.550	6,636	5,747
21	08.07.79	15,0	0,829	2,85	107.456	19,0	579	1.482	3,192	2,309
22	11.07.79	23,7	0,554	6,11	230.553	25,8	908	2.465	4,458	3,803
23	21.07.79	39,3	0,311	9,38	354.011	23,9	684	1.744	7,398	6,856
24	27.07.79	10,3	0,341	1,23	46.546	12,0	433	983	2,106	1,626
25	29.07.79	16,2	0,371	1,45	54.742	13,9	550	1.745	1,541	1,090
26	31.07.79	39,0	0,371	9,86	372.072	25,3	594	1.518	7,670	6,901
31	15.08.79	23,1	0,588	6,51	245.576	28,2	1.762	2.895	4,119	3,152
32	17.08.79	30,4	0,588	8,36	315.553	27,5	865	1.673	8,432	7,273
33	18.08.79	35,7	0,967	11,9	450.514	33,4	592	1.960	8,140	6,856
43	25.09.79	14,7	0,657	2,25	84.934	15,3	759	1.335	2,604	1,889
45	03.10.79	67,0	0,311	21,8	822.449	32,5	568	3.104	10,493	10,068
46	07.10.79	24,5	0,371	5,63	212.577	23,0	560	1.230	6,093	4,995
47	09.10.79	22,1	0,829	5,30	199.950	24,0	518	1.793	4,064	3,175
50	12.10.79	17,6	0,863	3,48	131.424	19,8	582	1.159	5,000	3,854
51	13.10.79	19,3	0,863	4,35	164.147	22,5	831	1.369	4,400	3,305
53	18.10.79	57,0	0,588	18,8	708.867	32,9	1.279	2.632	10,805	9,773
54	20.10.79	26,5	1,502	12,2	460.654	46,0	492	1.600	12,682	11,215
55	21.10.79	23,2	1,245	10,4	392.918	44,9	638	1.576	9,868	8,565
56	24.10.79	12,0	0,794	1,23	46.504	10,3	460	1.233	2,023	1,139
58	30.10.79	14,1	0,520	1,36	51.514	9,68	579	1.324	1,900	1,260
59	31.10.79	15,4	0,794	1,86	70.078	12,1	1.014	1.672	1,900	1,085
60	01.11.79	15,6	0,726	2,56	96.612	16,4	448	1.425	3,106	2,359
61	03.11.79	12,8	0,657	1,57	59.421	12,3	390	1.046	2,688	1,928
62	04.11.79	22,0	0,657	4,86	183.595	22,1	944	1.490	5,589	4,438
65	17.11.79	16,7	0,554	1,92	72.417	11,5	270	1.560	1,982	1,422
67	07.12.79	21,7	0,194	2,12	79.961	9,76	629	1.268	2,438	2,031
3	11.02.80	46,9	0,013	2,49	94.073	5,31	355	1.604	2,023	1,931
8	16.03.80	18,9	0,168	1,02	38.604	5,41	335	1.306	1,210	1,020
9	17.03.80	55,4	0,101	9,42	355.480	17,0	669	1.777	7,134	6,887
10	22.03.80	51,8	0,082	7,54	284.552	14,6	1.094	2.139	4,938	4,632
13	04.04.80	62,0	0,064	13,5	508.195	21,7	636	1.947	9,140	8,781

N°	Date	Pm mm	Qo m³/s	Hr mm	Vr m³	Kr %	Tm mn	Tb mn	Qmax m³/s	Qmr m³/s
19	06.05.80	36,2	0,064	3,76	141.867	10,4	614	2.211	2,521	2,380
20	10.05.80	32,3	0,101	4,17	157.516	12,9	557	1.613	3,370	3,124
21	16.05.80	19,8	0,101	1,39	52.564	7,03	333	1.121	2,065	1,839
22	18.05.80	27,0	0,194	4,71	177.960	17,5	337	1.230	5,000	4,613
23	21.05.80	15,3	0,252	1,10	41.542	7,19	687	1.513	1,245	0,899
24	22.05.80	14,4	0,431	1,34	50.705	9,33	708	1.463	1,502	1,012
25	24.05.80	13,9	0,341	1,49	56.369	10,7	298	1.337	1,618	1,214
26	27.05.80	27,1	0,341	4,02	151.637	14,8	609	1.545	3,604	3,016
27	29.05.80	48,4	0,588	15,0	567.170	31,0	1.049	2.233	12,056	11,091
29	03.06.80	13,7	0,431	1,06	39.903	7,72	483	1.315	1,465	0,938
30	04.06.80	10,8	0,554	1,11	42.056	10,3	294	1.106	1,777	1,777
32	09.06.80	19,0	0,311	3,27	123.292	17,2	536	2.386	2,563	2,158
34	13.06.80	31,3	0,623	6,48	244.704	20,7	621	2.484	5,125	4,434
38	27.06.80	9,4	0,588	1,97	74.482	21,0	302	1.028	3,022	2,403
41	26.07.80	28,6	0,168	2,49	94.098	8,72	613	1.408	2,604	2,189
42	28.07.80	54,2	0,222	12,1	456.977	22,3	571	1.816	7,950	7,326
43	01.08.80	24,9	0,431	3,33	125.823	13,4	609	1.448	3,370	2,815
44	02.08.80	14,4	0,554	1,28	48.454	8,91	615	1.215	1,941	1,090
45	03.08.80	27,6	1,001	7,95	300.253	28,8	853	3.831	3,850	2,550
47	17.08.80	45,1	0,341	11,0	414.219	24,3	777	1.808	8,630	7,931
48	21.08.80	14,4	0,520	1,57	59.170	10,9	959	2.208	1,697	1,013
50	29.08.80	28,3	0,311	3,68	138.946	13,0	566	1.657	2,646	2,146
51	05.09.80	33,2	0,401	6,74	254.573	20,3	2.991	3.670	4,516	3,485
52	08.09.80	84,8	0,691	29,5	1114.064	34,8	470	2.550	22,754	21,862
53	11.09.80	48,7	0,967	16,2	612.475	33,3	597	1.587	14,458	13,032
55	17.09.80	15,7	0,794	1,70	64.015	10,8	549	995	3,192	2,069
57	20.09.80	13,6	0,554	2,44	92.226	18,0	1.145	1.750	2,479	1,790
58	23.09.80	42,4	0,588	10,7	405.149	25,3	726	1.667	11,014	10,108
59	26.09.80	23,1	0,760	4,75	179.234	20,6	839	1.512	5,000	3,783
60	27.09.80	16,8	0,829	2,22	83.936	13,2	802	1.558	3,022	1,685
62	04.10.80	22,2	0,657	3,41	128.808	15,4	932	1.559	3,509	2,708
64	19.10.80	48,4	0,252	8,02	302.937	16,6	753	1.661	6,018	5,458
65	25.10.80	25,9	0,371	2,84	107.256	11,0	569	2.442	1,859	1,429
68	31.10.80	18,9	0,460	1,99	75.031	10,5	553	1.214	3,149	2,410
71	03.11.80	10,3	0,520	2,08	78.420	20,2	346	1.077	2,981	2,326
73	06.11.80	8,3	0,490	1,00	37.904	12,1	403	1.022	1,900	1,317
80	07.12.80	20,0	0,168	1,61	60.917	8,07	501	1.167	2,066	1,745
5	21.04.81	60,8	0,000	1,30	49.186	2,14	887	1.974	1,280	1,193
6	24.04.81	25,3	0,049	1,02	38.550	4,04	542	1.708	0,898	0,803
9	24.05.81	24,5	0,064	1,93	73.039	7,90	338	903	2,900	2,653
11	30.05.81	20,4	0,122	1,05	39.549	5,14	464	1.192	1,460	1,253
14	19.06.81	73,6	0,035	15,8	595.740	21,4	756	2.668	8,140	7,909
15	22.06.81	52,4	0,341	18,0	680.506	34,4	476	2.363	9,560	9,052
17	04.07.81	34,4	0,082	4,13	155.813	12,0	549	1.529	3,420	3,202
20	09.07.81	27,6	0,460	4,94	186.538	17,9	343	1.688	4,630	4,081
23	28.07.81	20,7	0,460	1,59	60.063	7,69	453	1.121	2,310	1,826
25	02.08.81	28,2	0,168	2,51	94.754	8,90	1.070	1.800	2,600	2,019
26	03.08.81	65,4	0,691	17,1	643.739	26,1	2.432	3.368	8,240	7,246
28	17.08.81	42,5	0,282	4,19	158.266	9,86	594	2.714	2,650	2,316
29	04.09.81	29,7	0,222	1,79	67.681	6,04	415	842	2,730	2,260
32	07.09.81	52,1	0,623	9,94	375.334	19,1	663	2.379	6,320	5,483
33	17.09.81	19,2	0,194	2,01	75.779	10,5	307	1.170	2,730	2,442
35	19.09.81	58,4	0,460	22,8	860.576	39,0	341	1.621	18,800	18,104
37	22.09.81	14,4	0,623	1,72	65.078	12,0	413	1.121	2,480	1,756

N°	Date	Pm mm	Qo m³/s	Hr mm	Vr m³	Kr %	Tm mn	Tb mn	Qmax m³/s	Qmr m³/s
38	29.09.81	51,5	0,252	19,0	717.591	36,9	1.032	2.083	11,000	10,184
40	05.10.81	28,6	0,431	6,05	228.575	21,2	599	1.616	5,320	4,767
41	07.10.81	11,3	0,520	1,18	44.704	10,5	419	968	2,150	1,496
43	10.10.81	13,5	0,401	2,74	103.603	20,3	134	1.202	4,340	3,899
44	12.10.81	34,3	0,401	5,63	212.446	16,4	730	2.561	2,900	2,367
46	16.10.81	14,9	0,520	1,20	45.487	8,09	359	1.499	1,700	1,147
47	18.10.81	15,1	0,371	2,62	98.739	17,3	279	1.139	3,650	3,184
55	08.11.81	50,1	0,168	11,2	421.096	22,3	1.533	2.806	6,800	6,233
57	16.11.81	14,1	0,252	1,78	67.189	12,6	273	1.256	2,400	2,067
58	20.11.81	28,6	0,222	6,38	240.735	22,3	338	1.436	5,660	5,328
59	19.12.81	18,1	0,101	1,12	42.411	6,21	496	1.267	1,430	1,223

- Etude des lames ruisselées

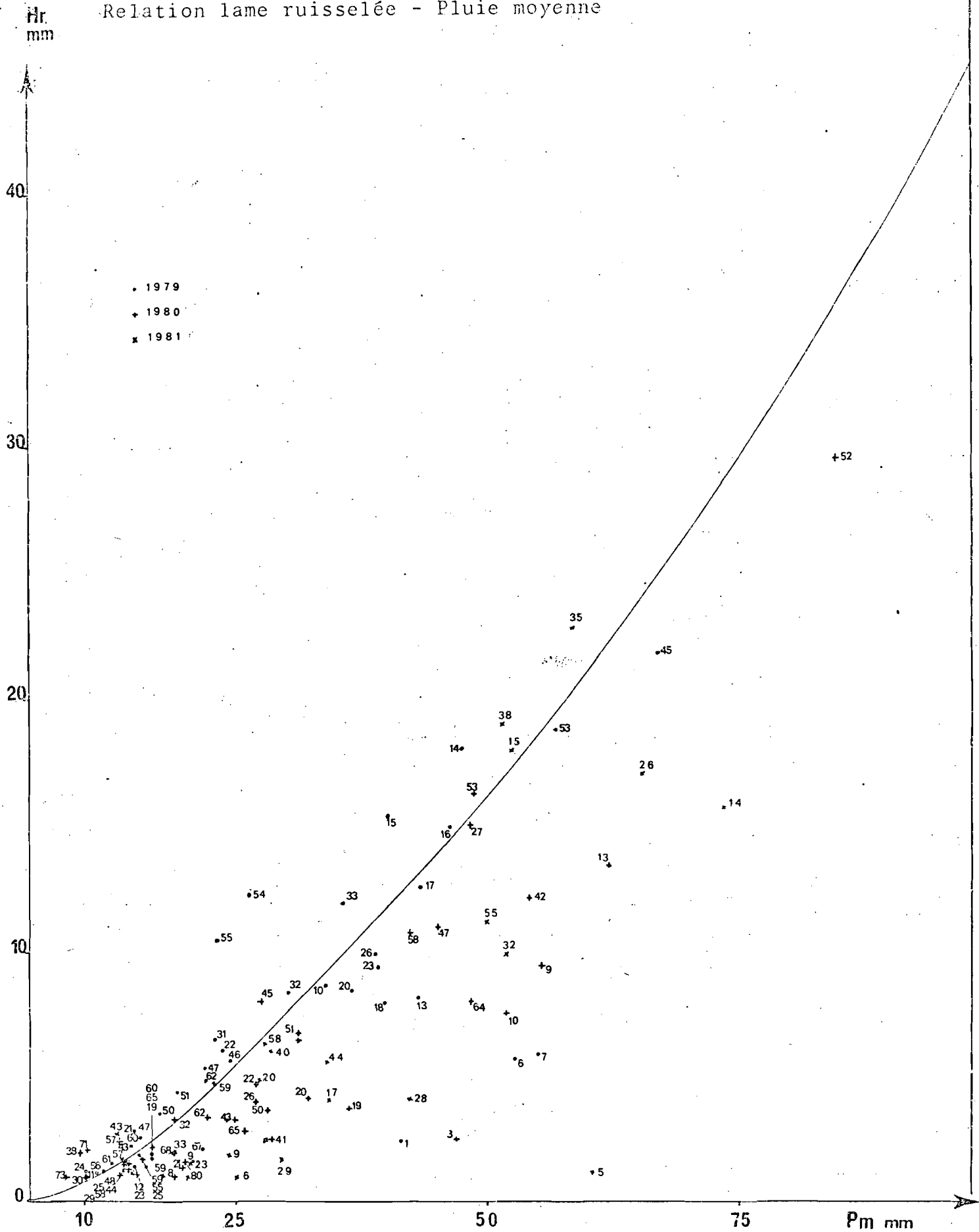
Le report des lames ruisselées en fonction de la pluie moyenne correspondante (fig. 26) fait apparaître une dispersion importante des points représentatifs autour de la courbe moyenne, particulièrement pour les crues du début de la saison des pluies. Comme pour les années précédentes, nous avons utilisé comme facteur correctif, le débit de base avant la crue Q_0 qui représente l'état d'humectation des sols. Le report des écarts des points représentatifs à la courbe moyenne H_r (P_m) en fonction du débit de base correspondant permet de tracer une courbe corrective (fig. 27) qui met en évidence une très forte correction pour les crues du début de saison des pluies ($Q_0 < 200$ l/s) lorsque les sols sont secs. Cette courbe met également en évidence une humectation rapide des sols puisque dès le mois d'avril-mai, la correction devient beaucoup plus faible.

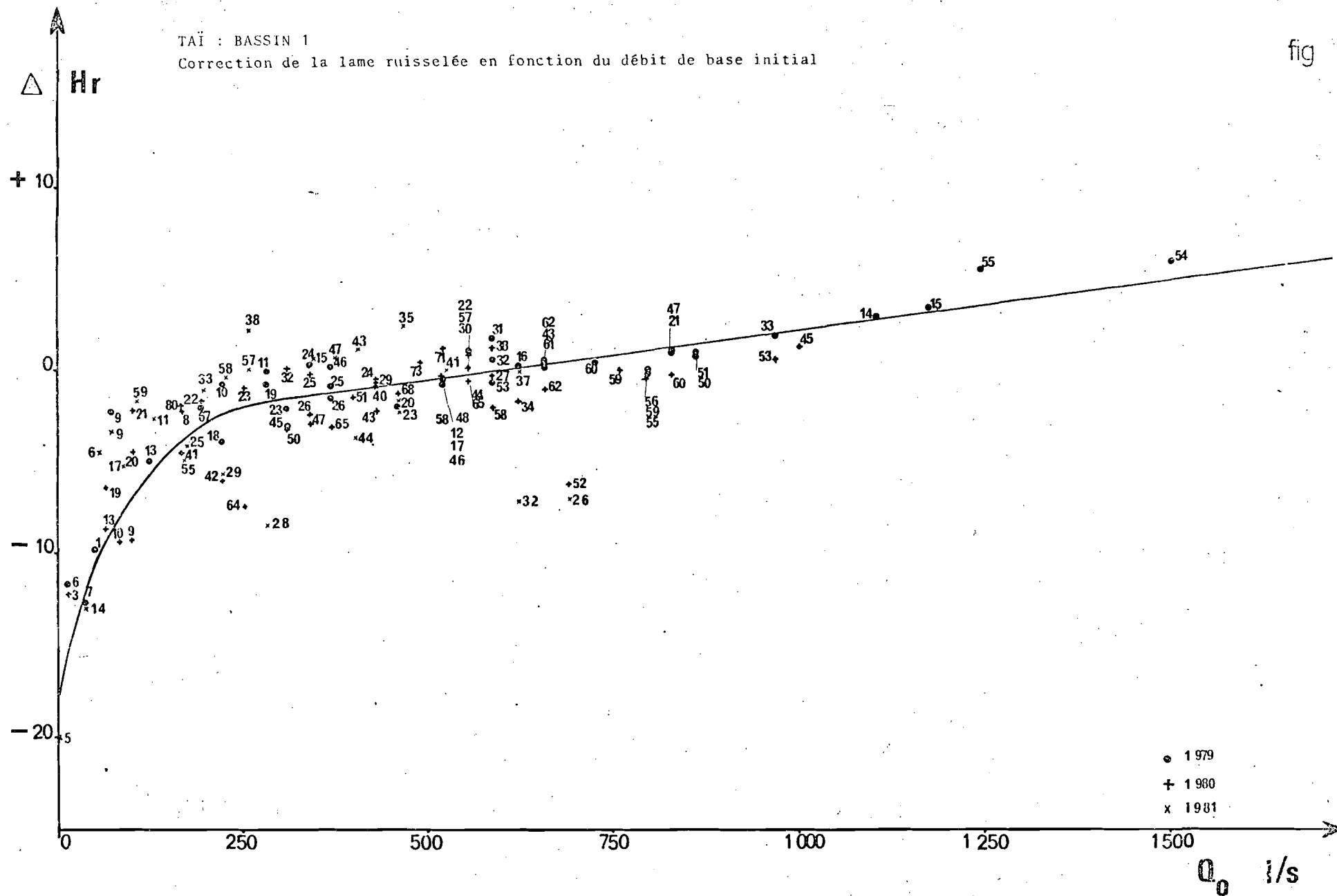
La correction apportée par le facteur secondaire Q_0 peut être estimée en comparant la somme des écarts absolus initiaux ϵI à celle des écarts finaux ϵF . Pour la série des 111 crues, la réduction relative des écarts $\frac{\epsilon I - \epsilon F}{\epsilon I} \times 100$ est de 40 %. La dispersion moyenne autour de la courbe est, après correction, de $\pm 1,7$ mm contre $\pm 2,8$ mm à l'origine.

Après correction seules les crues du 3.08 (N° 26), du 17.08 (N° 28) et du 7.09 (N° 32) s'écartent notablement de la courbe moyenne. Dans les trois, cas, il s'agit de crues complexes résultant d'une succession d'averses (2 ou plus) pour lesquelles il est difficile de calculer de façon précise la pluie génératrice de la crue.

TAÏ : BASSIN 1

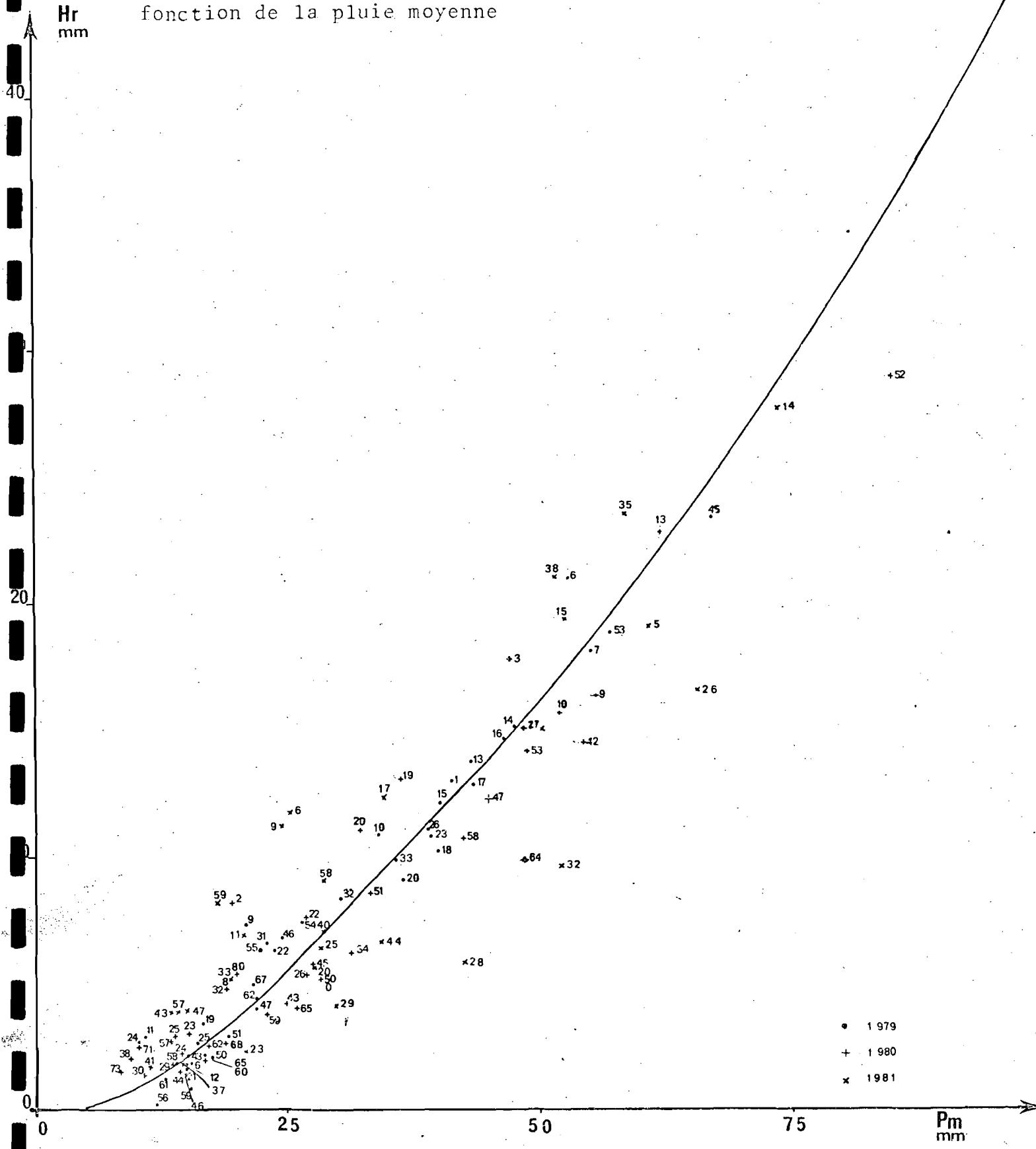
Relation lame ruisselée - Pluie moyenne





TAÏ : BASSIN 1

Variation de la lame ruisselée corrigée en fonction de la pluie moyenne



• 1979
+ 1980
x 1981

TAI : BASSIN 1
Relation coefficient de ruissellement
Pluie moyenne .54

fig 29

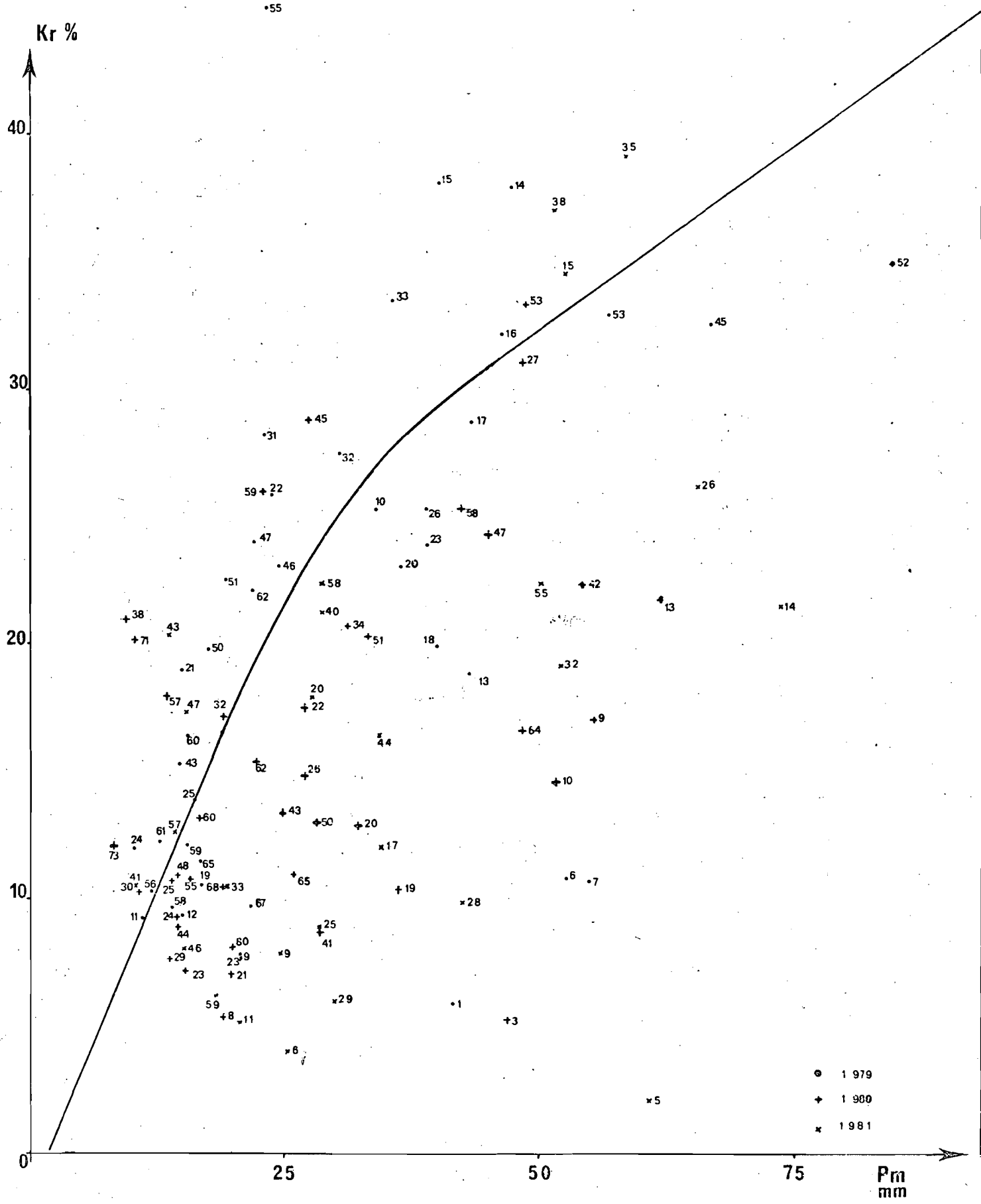
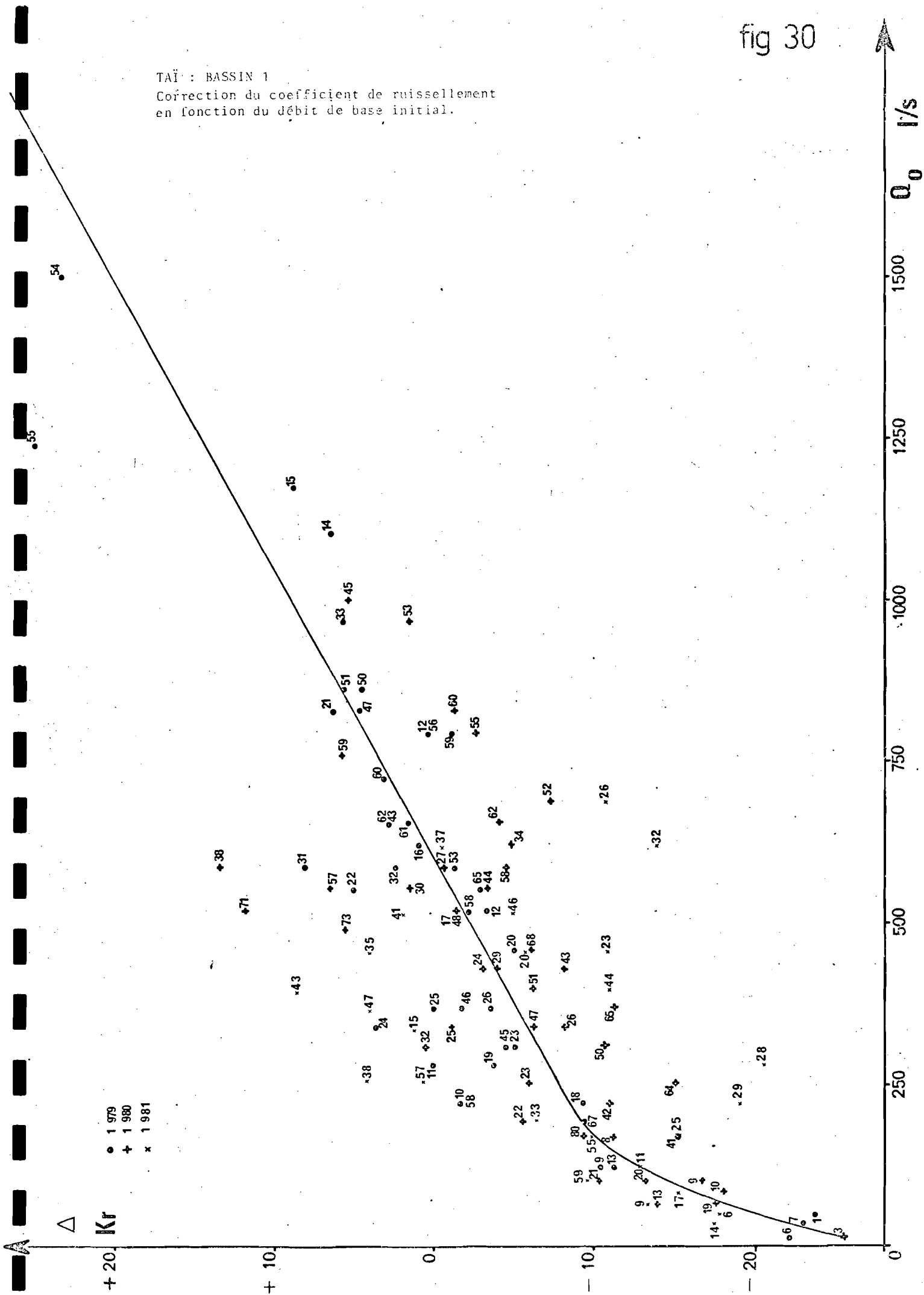


fig 30

TAI : BASSIN 1
Correction du coefficient de ruissellement
en fonction du débit de base initial.



TAÏ : BASSIN 1

Variation du coefficient de ruissellement
corrigé en fonction de la pluie moyenne

Kr %

40

30

20

10

0

• 79
+ 80
x 81

Pm mm

- Etude des coefficients de ruissellement

De la courbe précédente H_r (P_m) on peut déduire la courbe K_r (P_m) représentant la variation du coefficient de ruissellement en fonction de la pluviométrie. Le report des points représentatifs des coefficients de ruissellement des crues étudiées au paragraphe précédent (fig. 29) montre une forte dispersion de ces points autour de la courbe K_r (P_m) surtout pour les crues ayant lieu dans des conditions d'humectation des sols extrêmes (sols très secs ou sols saturés). La prise en compte comme facteur correctif du débit de base initial (fig. 30) permet de réduire de façon sensible la dispersion (réduction relative des écarts de 44 %). La courbe corrective peut être assimilée à deux tronçons de droite, l'un à croissance très forte pour $Q_0 < 200$ l/s, l'autre à croissance moins rapide mais encore relativement forte pour $Q_0 > 200$ l/s. Après correction les points se regroupent sans dispersion sensible autour de la courbe moyenne (dispersion moyenne $\pm 3,7$ % contre 6,5 % à l'origine). Seules les crues 26, 28 et 32 sont nettement au-dessous de la courbe pour les raisons précédemment évoquées.

2.2.2. Bassin_2

Cinquante deux crues ont été enregistrées à la station 2 au cours de l'année 1981. La répartition mensuelle des lames ruisselées correspondant à ces crues est indiquée dans le tableau ci-après.

Hr en mm	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Hr > 15													
10 < Hr < 15						1			2				3
5 < Hr < 10						1		1	2				4
1 < Hr < 5				2	1	2	4	2	5	6	4		26
Hr < 1		1	2	1	4	2	1		3	5			19
Hr moyenne	0	0,14	(0,13)	1,24	0,92	4,11	1,75	(4,38)	4,28	1,68	3,18	-	

Du fait des incidents de fonctionnement (fuites au barrage) une partie des crues de l'année n'a pu être enregistrée. Certains mois, mars et août, sont donc incomplets. Contrairement au bassin 1, les lames ruisselées sont un peu plus fortes qu'en

1980, mais inférieures à celles de 79 (63 % des lames supérieures à 1 mm contre 82 % en 1979 et 54 % en 1980). Cependant les très fortes crues sont plus rares que pour les deux années précédentes (13 % des lames supérieures à 5 mm contre 18 % en 1980 et 32 % en 1979). Les valeurs des lames ruisselées moyennes sont du même ordre de grandeur sur les bassins 1 et 2, bien qu'elles soient généralement un peu inférieures sur le bassin 2. Il en est de même pour les coefficients de ruissellement dont la répartition est donnée dans le tableau ci-après.

Kr en %	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Kr > 30													
20 < Kr < 30									1				1
10 < Kr < 20						3	1	2	6	4	2		18
5 < Kr < 10				1	1		3	1	5	7	2		20
1 < Kr < 5				2	4	3	1						10
Kr < 1		1	2										3
Kr moyen	0	0,74	{0,71}	3,27	3,83	9,80	7,70	{12,66}	11,98	9,68	10,98	-	

Le plus fort coefficient de ruissellement (20,7 % le 7.09) est très nettement inférieur à ceux observés en 1979 et 1980 (respectivement 32,2 % et 42,4 %). Il correspond à une pluie moyenne (45,1 mm) tombant dans des conditions d'humectation des sols très favorable.

Toutes ces valeurs doivent être considérées avec précautions car, comme nous le verrons au paragraphe suivant, il semble que, par suite de fuites non détectées au barrage, la majeure partie de ces valeurs soient sous estimées.

Parmi les 52 crues de l'année 1980, nous n'avons retenu pour l'analyse du ruissellement que les 31 crues dont la lame ruisselée est supérieure à 1 mm (nous avons également éliminé 2 crues dont la pluie moyenne est mal définie). Ces 31 crues représentent 88 % du volume ruisselé annuel.

Les principales caractéristiques des 116 crues de 1979, 1980 et 1981 utilisées pour l'analyse du ruissellement sont reportées dans le tableau ci-après.

N°	Date	Pm mm	Qo l/s	Hr mm	Vr m3	Kr %	Tm mn	Tb mn	Qmax l/s	Qmr l/s
2	11.02.80	35,5	1,600	1,67	1.954	4,70	112	702	138	135
8	15.03.80	21,7	3,016	1,27	1.482	5,84	69	388	181	173
9	17.03.80	57,5	2,750	6,55	7.661	11,4	95	445	812	794
10	22.03.80	55,0	2,138	5,76	6.739	10,5	517	741	751	697
14	04.04.80	60,7	1,600	9,58	11.206	15,8	93	588	1.018	1.003
16	10.04.80	24,0	3,886	1,53	1.790	6,37	82	270	282	261
17	13.04.80	20,6	3,437	1,45	1.693	7,02	84	355	212	198
19	22.04.80	23,4	3,437	1,97	2.310	8,44	88	465	272	263
22	06.05.80	37,4	2,373	2,89	3.386	7,74	315	724	272	251
23	10.05.80	35,6	3,016	3,90	4.561	11,0	92	321	588	564
25	18.05.80	17,4	6,534	1,57	1.834	9,01	81	444	212	201
27	22.05.80	15,0	4,200	1,01	1.186	6,76	80	338	159	146
28	24.05.80	14,7	5,394	1,04	1.217	7,08	83	324	176	161
29	27.05.80	27,7	6,937	3,61	4.224	13,0	246	679	253	232
30	29.05.80	49,7	16,500	12,1	14.182	24,4	128	724	788	746
31	03.06.80	16,3	13,090	1,11	1.303	6,83	94	259	220	185
32	04.06.80	14,1	18,700	1,64	1.915	11,6	76	315	298	270
33	09.06.80	24,7	11,300	3,06	3.578	12,4	104	416	467	446
36	13.06.80	19,1	11,300	2,74	3.204	14,3	74	402	385	365
42	26.07.80	25,2	9,138	1,66	1.945	6,60	365	589	272	221
43	28.07.80	52,0	18,700	12,1	14.195	23,3	130	716	1.210	1.174
44	01.08.80	25,1	16,892	2,86	3.342	11,4	168	361	392	344
50	14.08.80	22,0	11,300	1,66	1.940	7,54	99	426	232	213
51	17.08.80	39,9	12,452	7,10	8.380	17,8	114	548	765	739
55	29.08.80	19,3	12,452	1,12	1.311	5,81	131	456	122	101
56	04.09.80	17,1	11,300	1,10	1.287	6,43	328	588	156	127
58	06.09.80	28,9	37,263	6,02	7.039	20,8	86	357	981	930
59	08.09.80	101,9	24,612	43,2	50.543	42,4	185	690	4.918	4.863
60	11.09.80	39,9	30,800	8,79	10.285	22,0	98	427	1.330	1.279
63	23.09.80	62,1	18,700	16,3	19.065	26,2	226	569	1.507	1.445
64	26.09.80	24,4	33,352	5,43	6.353	22,3	72	403	859	818
67	04.10.80	30,5	18,700	6,05	7.079	19,8	90	384	955	923
69	19.10.80	51,1	12,452	8,54	9.997	16,7	90	492	826	799
70	25.10.80	16,9	18,700	1,25	1.461	7,39	97	414	196	172
71	25.10.80	11,6	21,032	1,12	1.315	9,69	347	651	106	72
72	27.10.80	11,4	18,700	1,08	1.259	9,44	67	264	218	189
77	25.11.80	20,9	8,332	1,17	1.364	5,58	470	690	212	180
4	22.04.81	70,4	3,020	2,38	2.789	3,39	113	620	223	215
5	24.04.81	23,1	3,150	1,16	1.363	5,04	134	1037	59	55
11	30.05.81	35,8	5,950	2,89	3.381	8,07	147	388	399	370
12	07.06.81	26,2	2,750	1,10	1.282	4,18	152	1528	31	28
15	19.06.81	84,1	2,750	13,7	16.061	16,3	96	384	2.500	2.469
16	22.06.81	26,4	6,340	2,87	3.360	10,9	101	380	392	367
17	23.06.81	30,1	41,300	5,75	6.730	19,1	142	403	742	674
18	04.07.81	34,3	4,200	3,04	3.551	8,85	111	424	298	279
19	09.07.81	18,1	8,330	1,65	1.926	9,09	285	593	166	139

N°	Date	Pm mm	Qo l/s	Hr mm	Vr m³	Kr %	Tm mn	Tb mn	Qmax l/s	Qmr l/s
21	26.07.81	34,8	5,040	1,48	1.735	4,26	77	286	259	237
22	27.07.81	18,8	21,000	2,00	2.344	10,7	121	395	272	237
23	02.08.81	30,7	6,340	2,70	3.160	8,80	562	802	463	405
24	03.08.81	31,4	23,400	3,27	3.823	10,4	86	511	322	283
26	04.09.81	60,9	9,140	9,60	11.233	15,8	81	344	1.600	1.568
27	05.09.81	19,0	37,300	2,79	3.263	14,7	78	369	422	377
28	06.09.81	21,1	30,800	1,41	1.650	6,68	78	281	262	213
29	07.09.81	45,1	34,600	9,34	10.933	20,7	159	566	756	692
33	17.09.81	20,3	13,100	1,61	1.888	7,95	80	296	282	254
34	18.09.81	11,8	21,000	1,01	1.177	8,53	124	417	125	93
35	19.09.81	54,8	27,100	10,3	12.052	18,8	86	306	1.890	1.825
36	22.09.81	22,2	39,900	2,29	2.674	10,3	89	302	411	355
37	29.09.81	74,5	21,000	11,2	13.073	15,0	375	629	1.290	1.199
39	05.10.81	28,0	30,800	3,87	4.533	13,8	68	230	760	701
40	07.10.81	20,0	33,400	3,27	3.827	16,4	74	256	601	547
44	12.10.81	17,3	27,100	2,15	2.511	12,4	71	240	411	361
45	13.10.81	20,9	44,000	2,75	3.220	13,2	142	364	411	339
47	25.10.81	12,6	18,700	1,17	1.370	9,29	158	564	112	86
49	04.11.81	25,7	8,330	2,13	2.489	8,28	144	574	186	165
50	08.11.81	18,1	7,780	1,17	1.370	6,47	93	543	103	89
51	09.11.81	31,7	28,300	4,77	5.579	15,0	257	438	798	705
52	20.11.81	32,8	8,560	4,64	5.426	14,1	224	435	697	633

- Etude des lames ruisselées

Comme pour le bassin 1 nous avons reporté sur un graphique les lames ruisselées en fonction des pluies moyennes correspondantes. La dispersion des points représentatifs autour de la courbe moyenne Hr (Pm) est relativement faible (dispersion moyenne $\pm 2,2$ mm), mais l'utilisation du débit de base initial comme facteur correctif ne permet de réduire la dispersion que de 31 % (écarts finaux $\pm 1,5$ mm). De plus après correction la quasi-totalité des points représentatifs des crues de 1981 se trouvent en dessous de la courbe moyenne (et pour certains très nettement) comme s'ils faisaient partie d'une famille différente de ceux de 79 et 80. Il est probable que pour la plupart de ces crues, il existait des fuites au barrage contrôlant la station 2, sans que ces fuites aient été signalées, les volumes des crues étant, par là même nettement sous estimés. Nous avons donc conservé la courbe moyenne obtenue à partir des crues de 79 et 80 sans tenir compte des crues de 1981.

TAI : BASSIN 2

Hr
mm

Relation lame ruisselée - Pluie moyenne

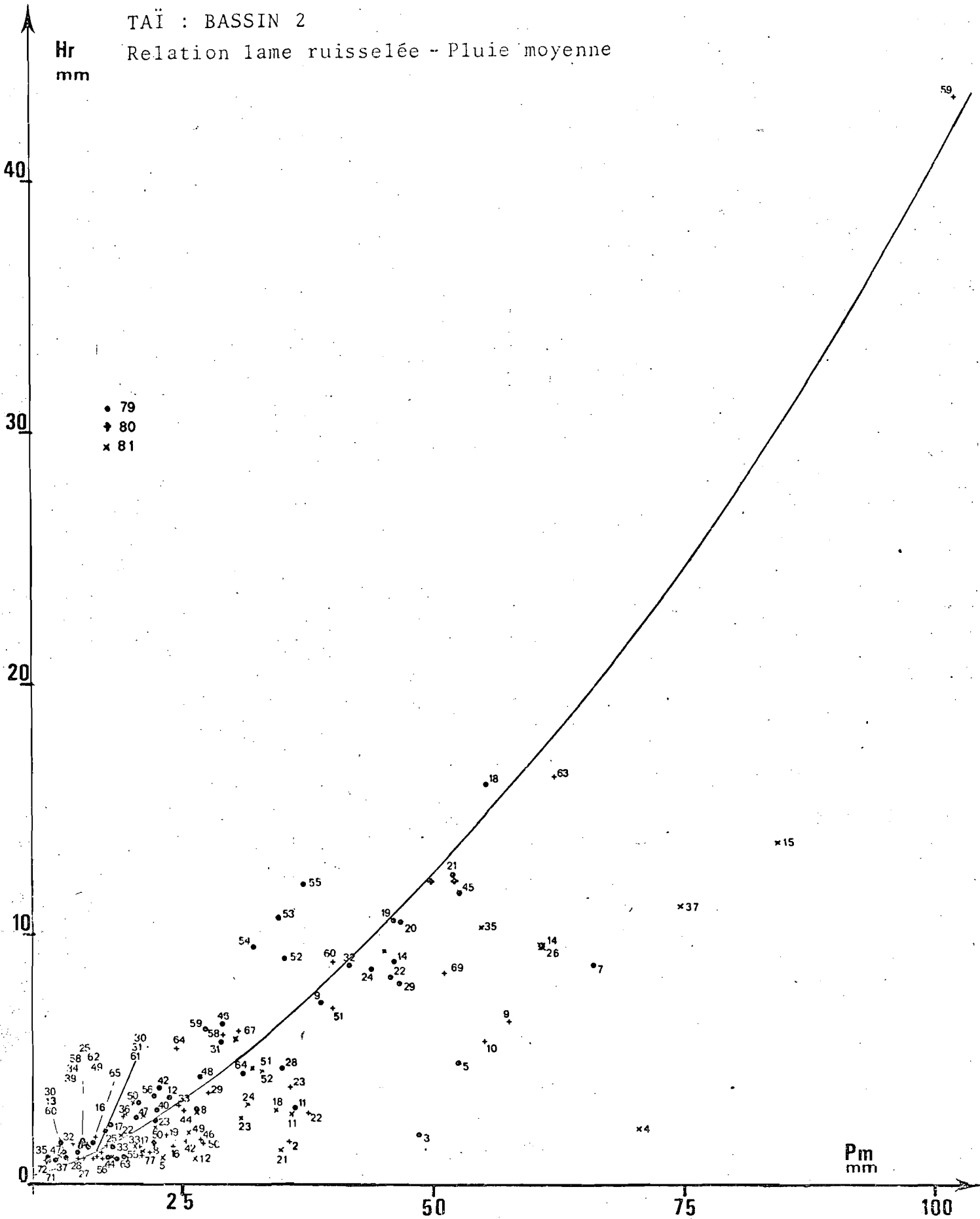
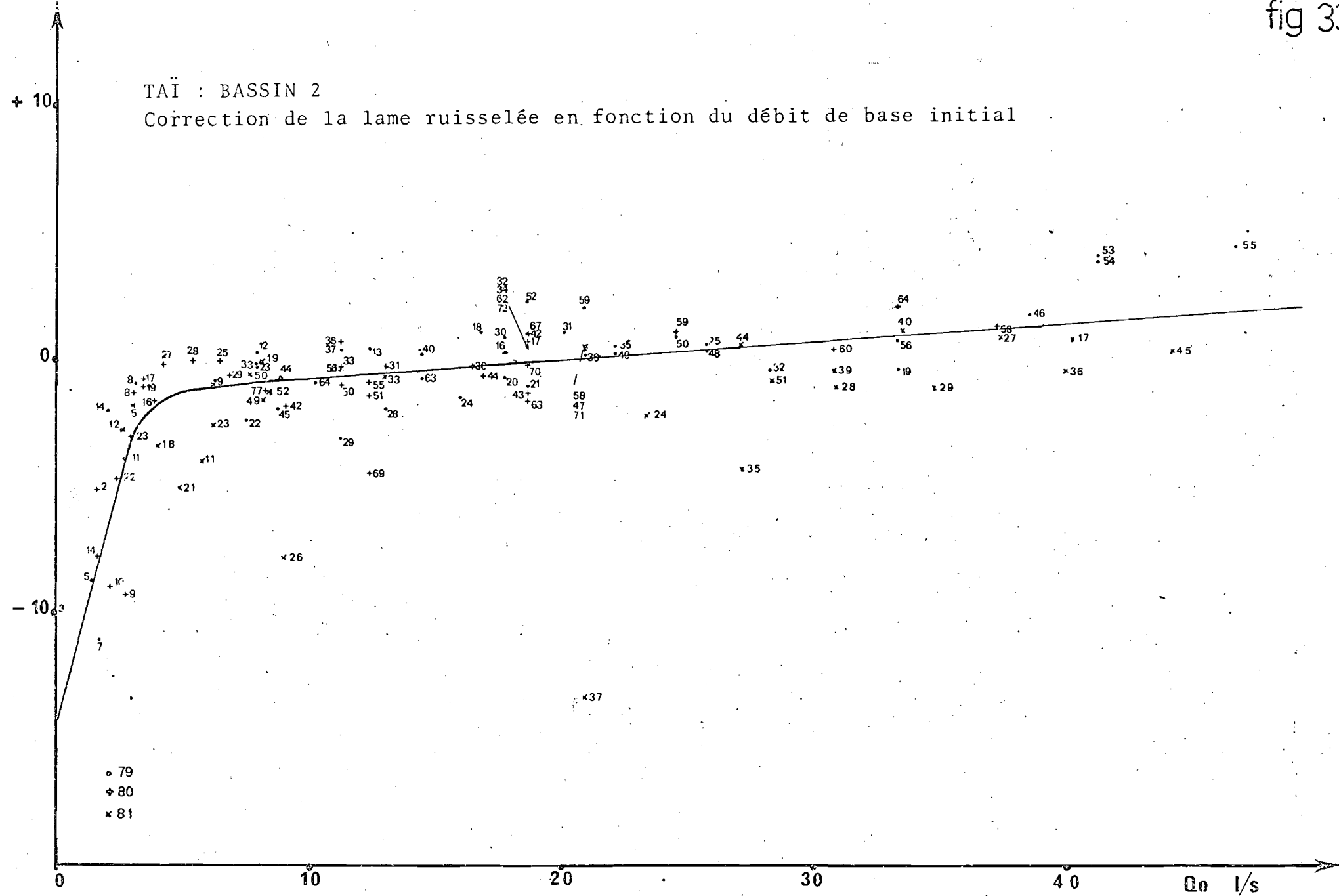
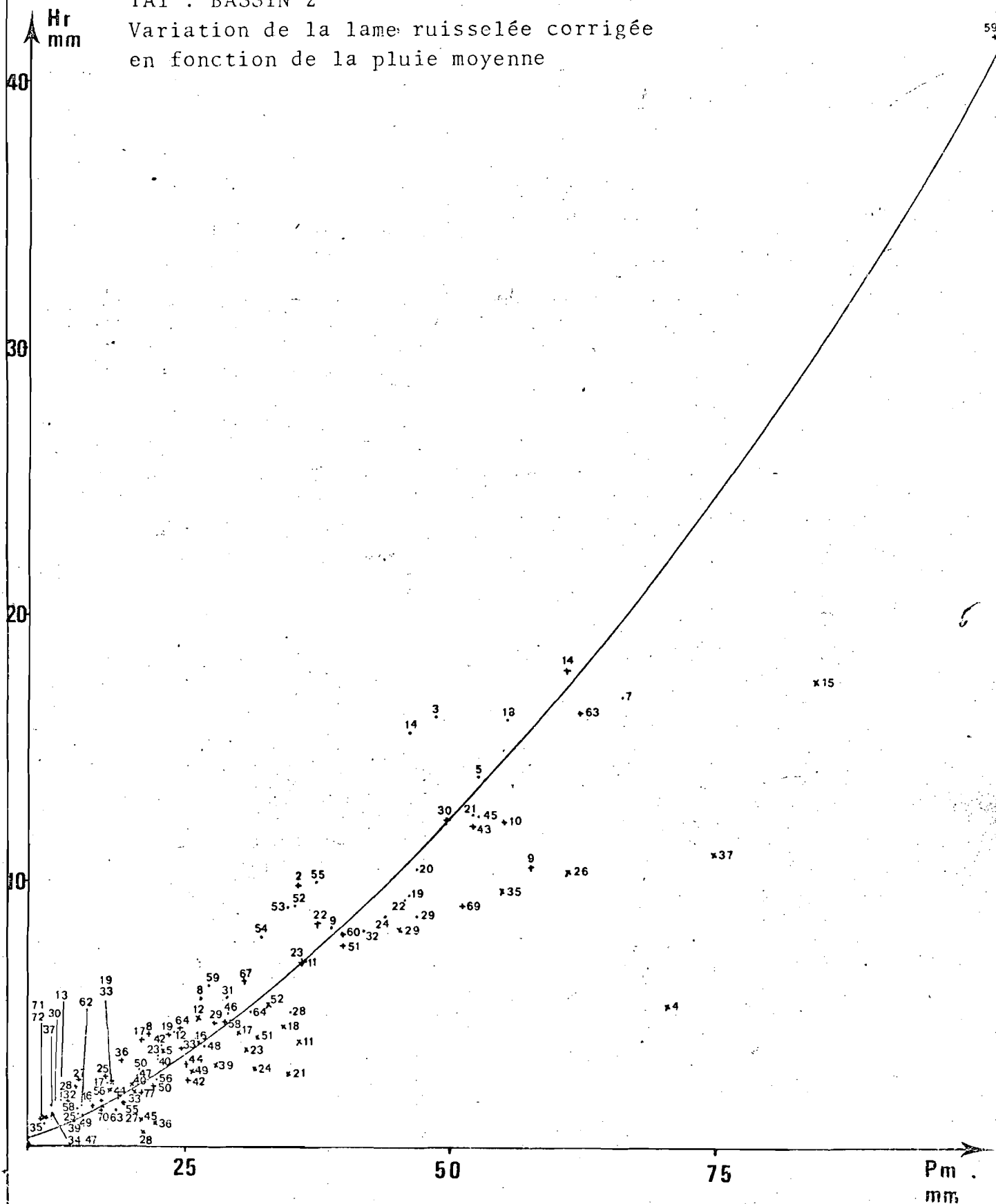


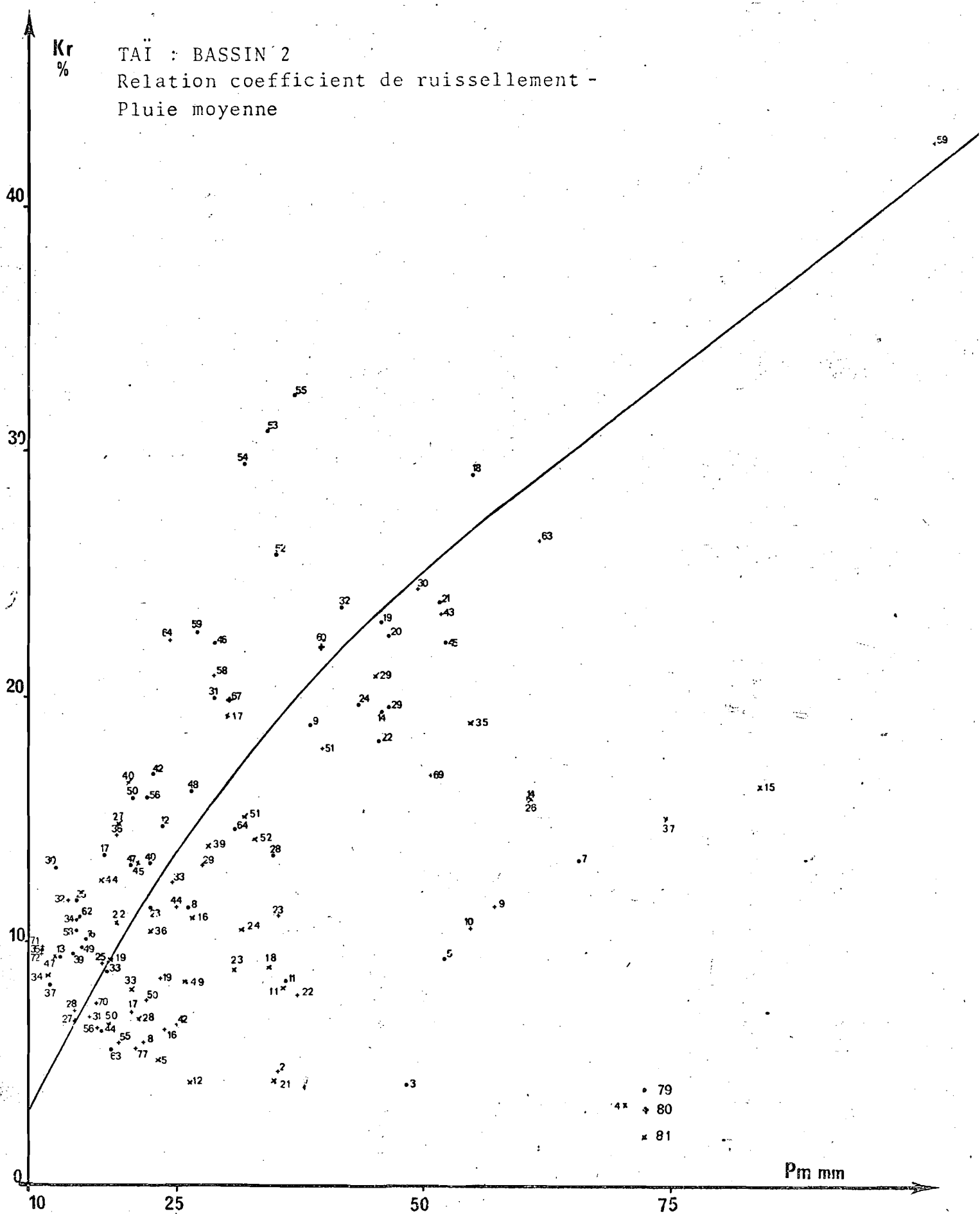
fig 33

TAÏ : BASSIN 2
Correction de la lame ruisselée en fonction du débit de base initial



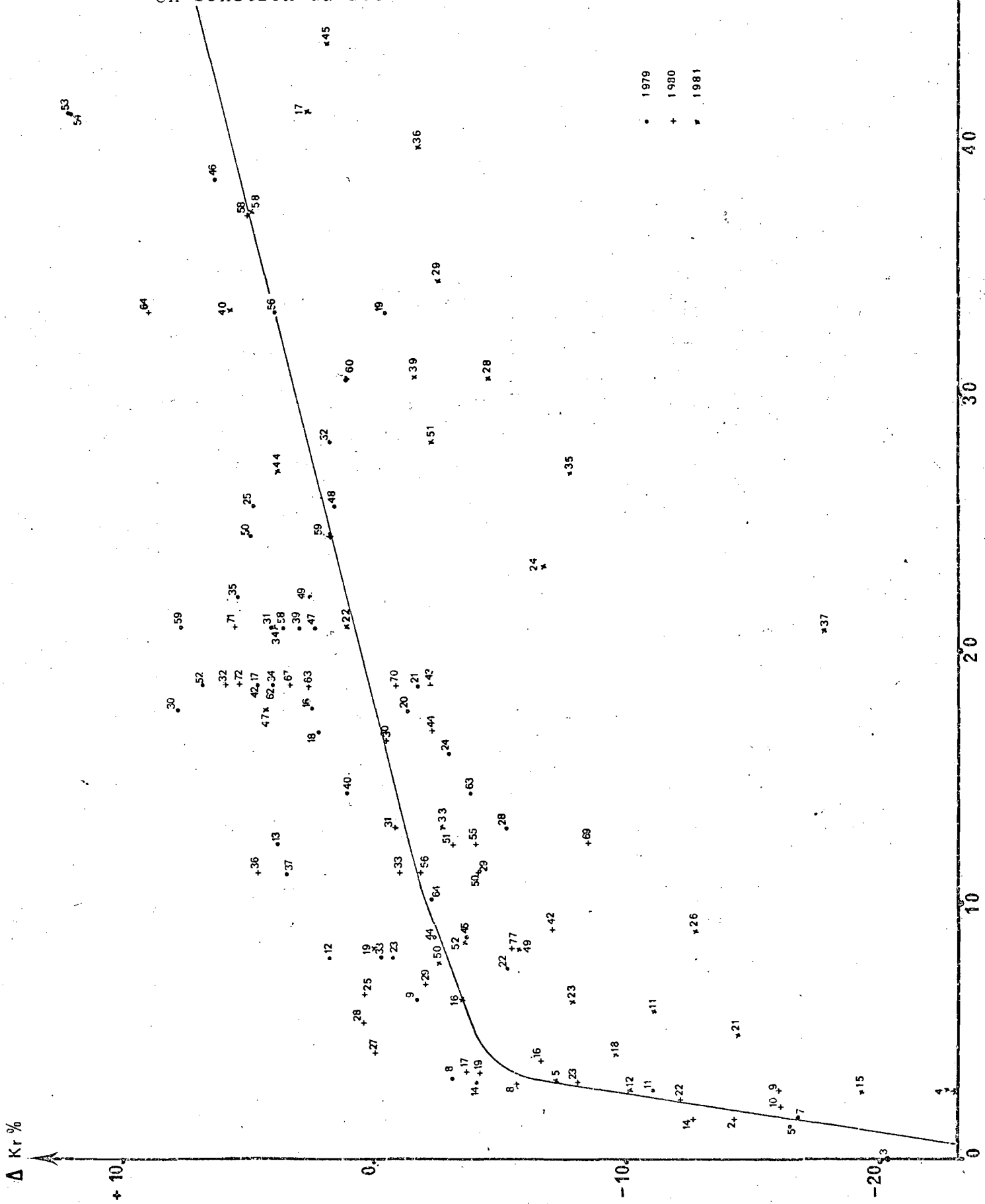
TAÏ : BASSIN 2

Variation de la lame ruisselée corrigée
en fonction de la pluie moyenne

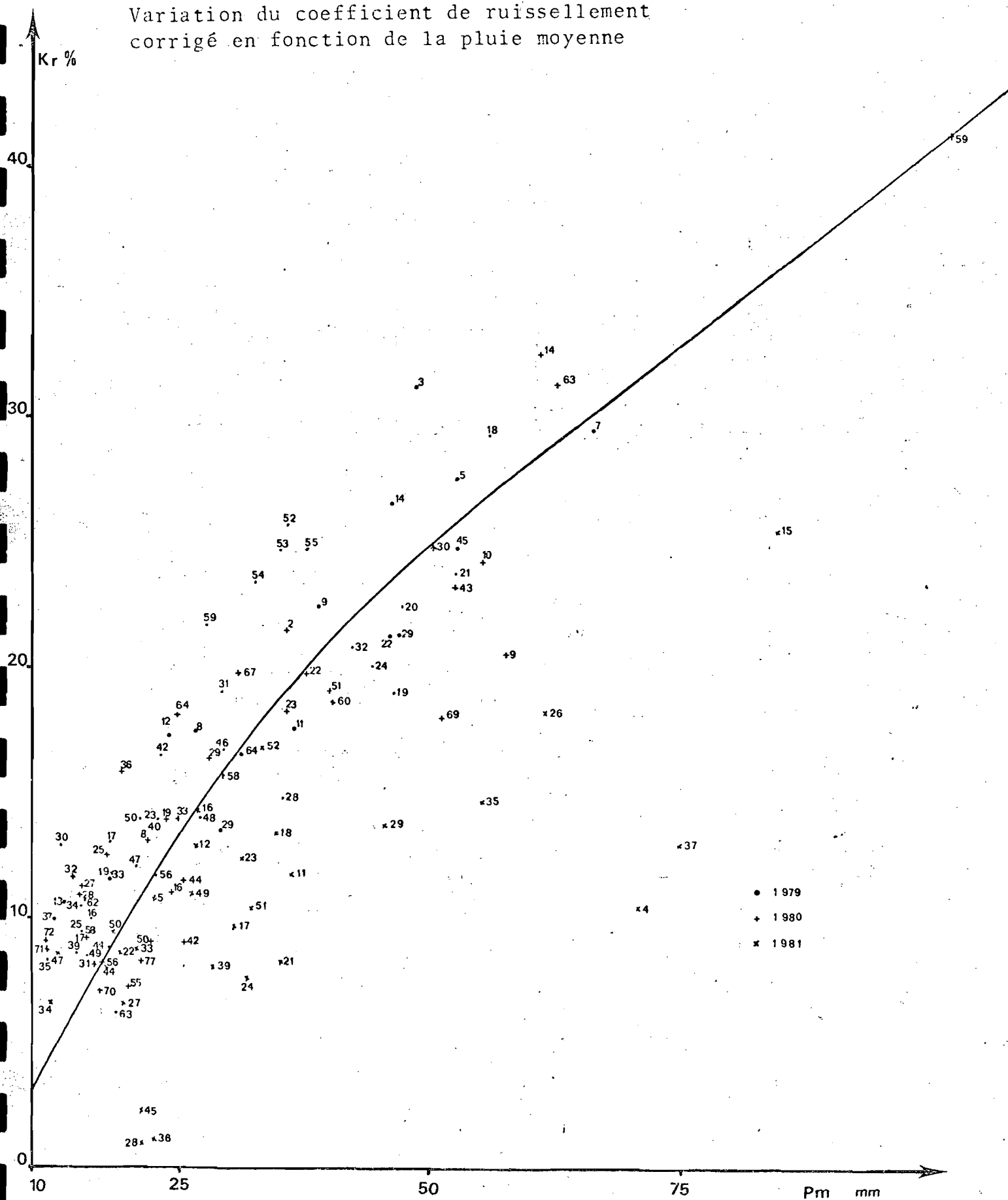


TAI : BASSIN 2

Correction du coefficient de ruissellement
en fonction du débit de base initial



TAÏ : BASSIN 2

Variation du coefficient de ruissellement
corrigé en fonction de la pluie moyenne

- Etude des coefficients de ruissellement

Bien évidemment, on retrouve sur les courbes de variation du coefficient de ruissellement en fonction de la pluie moyenne (fig. 35, 36 et 37) le même regroupement des points représentatifs des crues de 1981 au-dessous de la courbe moyenne tracée à partir des données de 1979 et 1980.

2.2.3. Bassin_3

Par suite de fuites au barrage de la station 3, seule une faible partie des crues de l'année 1981 a pu être enregistrée. La répartition mensuelle des lames ruisselées correspondant aux 49 crues enregistrées est indiquée dans le tableau ci-après.

Hr en mm	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Hr > 15													
10 < Hr < 15									2				(2)
5 < Hr < 10						1			2				(3)
1 < Hr < 5					1	2			3	4	4		(14)
Hr < 1		1	5		3	3			4	10	2	2	(30)
Hr moyenne	-	0,19	0,19	-	(0,40)	2,81	-	-	4,61	0,88	1,78	0,50	

Comme sur le bassin 1 et contrairement au 2 les lames ruisselées sont nettement inférieures à celles observées en 1979 et 1980. Les lames ruisselées moyennes sont généralement un peu inférieures à celles du bassin 2, dont nous avons vu qu'elles sont pourtant probablement sous estimées. Il en est de même pour les coefficients de ruissellement dont la répartition mensuelle est donnée dans le tableau suivant.

Kr en %	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Kr > 30													
20 < Kr < 30									2	1			3
10 < Kr < 20						3			4	2	1		10
5 < Kr < 10									1	4	3		8
1 < Kr < 5		1	2		2	3			4	7	2	2	23
Kr < 1			3		2								5
Kr moyen	-	1,00	1,04	-	(2,11)	7,40	-	-	11,40	7,27	7,26	3,29	

Comme pour les autres bassins seules les crues dont la lame ruisselée est supérieure à 1 mm ont été retenues pour l'analyse du ruissellement. Ces 18 crues représentent 84 % du volume ruisselé mesuré. Les principales caractéristiques de ces crues sont reportées dans le tableau suivant ainsi que celles observées en 1978-79 et 1980.

N°	Date	Pm mm	Qo l/s	Hr mm	Vr m³	K _r %	Tm mn	Tb mn	Qmax l/s	Qmr l/s
2	11.09.78	70,7	0,208	4,99	7.115	7,06	157	804	781	776
4	18.09.78	41,4	2,470	2,59	3.700	6,27	136	913	332	327
6	24.09.78	27,2	4,536	1,41	2.017	5,20	352	646	242	214
7	26.09.78	22,2	5,683	1,48	2.104	6,65	117	308	287	263
8	26.09.78	28,5	56,306	6,91	9.855	24,3	126	329	1.108	1.040
10	02.10.78	26,0	12,434	1,79	2.546	6,87	239	442	287	251
12	27.10.78	22,6	3,151	1,07	1.522	4,72	179	583	118	106
19	16.11.78	28,0	2,470	1,57	2.235	5,60	146	610	171	159
21	08.12.78	58,2	6,780	12,1	17.229	20,8	103	406	1.824	1.805
22	15.12.78	48,9	4,536	6,54	9.328	13,4	164	494	902	881
1	14.01.79	40,2	1,848	2,89	4.126	7,20	92	391	466	454
4	20.03.79	68,8	0,000	2,14	3.055	3,11	141	670	264	262
9	20.04.79	50,1	0,836	2,82	4.027	5,64	120	725	296	294
11	26.04.79	58,9	1,305	4,90	6.981	8,31	389	840	489	469
13	30.04.79	32,2	3,288	3,17	4.527	9,86	138	414	489	470
14	02.05.79	34,0	7,110	3,93	5.607	11,6	128	475	489	469
19	24.05.79	43,7	2,395	3,76	5.362	8,60	141	495	511	495
20	25.05.79	22,0	11,364	2,02	2.884	9,19	122	394	309	282
22	02.06.79	50,4	3,764	7,28	10.376	14,4	147	406	1.200	1.160
24	06.06.79	29,4	20,500	4,02	5.730	13,7	208	818	242	210
25	07.06.79	59,5	30,900	14,7	20.988	24,7	282	789	1.428	1.355
26	09.06.79	44,7	43,819	10,1	14.438	22,7	412	896	686	617
27	12.06.79	47,1	30,900	9,01	12.846	19,1	183	607	1.158	1.110
28	16.06.79	39,3	20,500	5,92	8.440	15,1	136	486	781	741
29	01.07.79	58,3	8,460	11,1	15.866	19,1	107	421	1.796	1.769
30	04.07.79	20,9	12,856	1,75	2.493	8,36	137	450	287	262
31	06.07.79	45,3	18,896	9,54	13.597	21,1	140	525	1.310	1.273
35	21.07.79	38,4	15,464	5,05	7.198	13,1	196	708	475	448
36	31.07.79	42,0	13,800	6,65	9.482	15,8	124	783	812	792
37	17.08.79	33,0	20,500	5,12	7.301	15,5	119	460	785	751
38	18.08.79	45,1	31,958	9,91	14.138	22,0	157	700	866	818
39	01.09.79	18,7	9,724	1,14	1.622	6,08	100	347	213	191
40	02.09.79	15,9	20,500	1,10	1.574	6,94	190	602	115	88
43	19.09.79	20,5	11,364	1,97	2.810	9,61	100	647	273	260
45	20.09.79	24,6	18,896	3,87	5.522	15,7	117	403	646	610
48	03.10.79	50,5	9,506	9,14	13.032	18,1	181	477	1.428	1.387
49	04.10.79	21,8	20,500	2,15	3.062	9,85	84	322	377	318
50	07.10.79	21,6	26,700	2,05	2.926	9,50	100	373	345	308
51	09.10.79	30,2	25,658	4,02	5.726	13,3	81	763	314	283
52	12.10.79	18,5	27,745	1,87	2.670	10,1	94	525	296	261
53	13.10.79	13,6	26,000	1,41	2.016	10,4	134	580	201	168
54	18.10.79	33,3	18,896	5,94	8.471	17,8	100	522	942	916

N°	Date	Pm mm	Qo l/s	Hr mm	Vr m³	Kr %	Tm mn	Tb mn	Qmax l/s	Qmr l/s
55	19.10.79	26,0	34,065	5,22	7,447	20,1	105	398	803	754
56	20.10.79	34,6	41,633	10,4	14,774	29,9	106	508	1.501	1.447
57	21.10.79	41,7	43,819	15,1	21,528	36,2	93	367	2.714	2.631
60	01.11.79	20,2	25,658	3,05	4,355	15,1	83	456	502	471
61	03.11.79	27,1	26,700	4,45	6,340	16,4	121	409	722	679
65	07.12.79	25,9	10,400	2,23	3,184	8,62	95	412	354	337
10	15.03.80	19,5	3,056	1,09	1,552	5,58	94	722	118	114
11	17.03.80	54,6	2,653	7,91	11,273	14,5	128	480	1.079	1.059
12	22.03.80	56,6	2,919	6,17	8,792	10,9	535	842	749	706
16	04.04.80	59,5	3,150	10,2	14,497	17,1	129	566	1.189	1.162
18	10.04.80	19,6	5,123	1,09	1,556	5,57	113	454	161	149
19	13.04.80	19,7	5,282	1,25	1,787	6,36	130	527	151	138
24	03.06.80	27,5	13,800	3,32	4,732	12,1	120	385	525	492
26	09.06.80	28,7	11,688	3,70	5,275	12,9	122	430	565	540
28	13.06.80	22,7	16,737	2,93	4,172	12,9	88	452	431	406
35	26.07.80	24,9	9,290	1,61	2,296	6,47	415	799	213	186
36	28.07.80	64,5	10,400	14,9	21,225	23,1	147	875	1.846	1.824
37	01.08.80	23,3	18,896	2,57	3,666	11,0	160	534	368	338
44	17.08.80	45,0	14,321	6,30	8,984	14,0	163	437	969	911
48	29.08.80	23,4	14,876	1,60	2,287	6,85	340	731	201	170
49	04.09.80	20,1	13,800	1,44	2,047	7,14	341	595	217	179
52	08.09.80	95,4	33,020	40,3	57,441	42,2	179	504	6.570	6.447
53	11.09.80	47,7	25,658	13,2	18,854	27,7	105	365	2.308	2.232
56	20.09.80	15,0	14,876	1,17	1,664	7,78	102	382	213	189
57	23.09.80	59,8	13,800	17,7	25,284	29,7	223	565	1.883	1.810
58	26.09.80	22,5	38,378	3,70	5,274	16,4	101	325	646	587
62	04.10.80	25,2	16,737	3,98	5,669	15,8	93	325	664	629
9	31.05.81	26,2	2,850	1,21	1,732	4,64	192	636	141	135
13	19.06.81	75,2	1,690	8,52	12,151	11,3	118	390	1.200	1.174
15	22.06.81	30,7	5,400	3,26	4,652	10,6	106	389	489	467
16	23.06.81	25,8	35,200	3,65	5,201	14,1	150	498	511	467
17	04.09.81	57,4	7,860	7,20	10,274	12,6	117	310	1.220	1.175
19	06.09.81	23,3	10,700	2,10	2,997	9,02	89	324	408	378
20	07.09.81	57,3	22,600	12,1	17,287	21,2	162	674	1.110	1.064
24	19.09.81	49,8	9,600	9,05	12,906	18,2	96	357	1.510	1.477
25	22.09.81	27,9	22,600	3,04	4,342	10,9	97	285	601	557
26	29.09.81	74,3	10,400	11,2	15,961	15,1	138	619	1.220	1.175
29	05.10.81	27,0	15,300	3,28	4,682	12,2	91	252	615	573
30	07.10.81	19,3	20,500	1,39	1,982	7,20	101	241	318	270
33	12.10.81	10,3	14,700	1,21	1,722	11,7	81	269	242	212
37	18.10.81	16,8	15,900	1,60	2,287	9,55	99	333	363	336
42	04.11.81	21,9	4,510	1,26	1,802	5,77	129	772	121	114
43	08.11.81	27,5	4,950	1,98	2,824	7,20	86	554	264	255
44	09.11.81	27,6	13,600	3,77	5,378	13,7	252	558	520	486
47	20.11.81	30,1	2,850	3,00	4,272	9,95	179	459	511	489

- Etude des lames ruisselées

La dispersion des points représentatifs autour de la courbe moyenne H_r (P_m) (fig. 38) est similaire à celle du bassin 2 (dispersion moyenne $\pm 2,3$ mm) mais elle est réduite de façon plus nette par l'utilisation du débit de base comme facteur correctif (réduction relative des écarts de 44 %). La courbe corrective présente une pente très accentuée pour les faibles valeurs de Q_0 , la pente devenant beaucoup plus faible pour $Q_0 > 5$ l/s. Après correction la dispersion résiduelle est faible (dispersion moyenne $\pm 1,3$ mm) et ne présente pas de tendance systématique. Seules les crues des 19.06, 04.09 et 29.09.81 sont nettement en dessous de la courbe moyenne. Ces trois crues ont été générées par des pluies fortes mais qui ne comportent que de faibles intensités ce qui peut expliquer la faiblesse du ruissellement.

- Etude des coefficients de ruissellement

Comme pour les lames ruisselées, la dispersion originale des points représentatifs (dispersion moyenne $\pm 5,5$ %) est réduite d'environ la moitié (réduction relative des écarts de 45%) par l'utilisation de Q_0 comme facteur correctif. On aboutit, après correction, à une dispersion des points relativement faible (dispersion moyenne $\pm 3,0$ %) et ne présentant pas de tendance systématique. Il faut noter que la courbe K_r (P_m) traduit une aptitude au ruissellement du bassin 3 inférieure à celle du bassin 2, pour les faibles valeurs de P_m , cette différence ayant tendance à diminuer lorsque P_m augmente. Il semble même que pour les fortes valeurs de la pluie moyenne ($P_m > 100$ mm) le bassin 3 ruisselle un peu plus que le bassin 2.

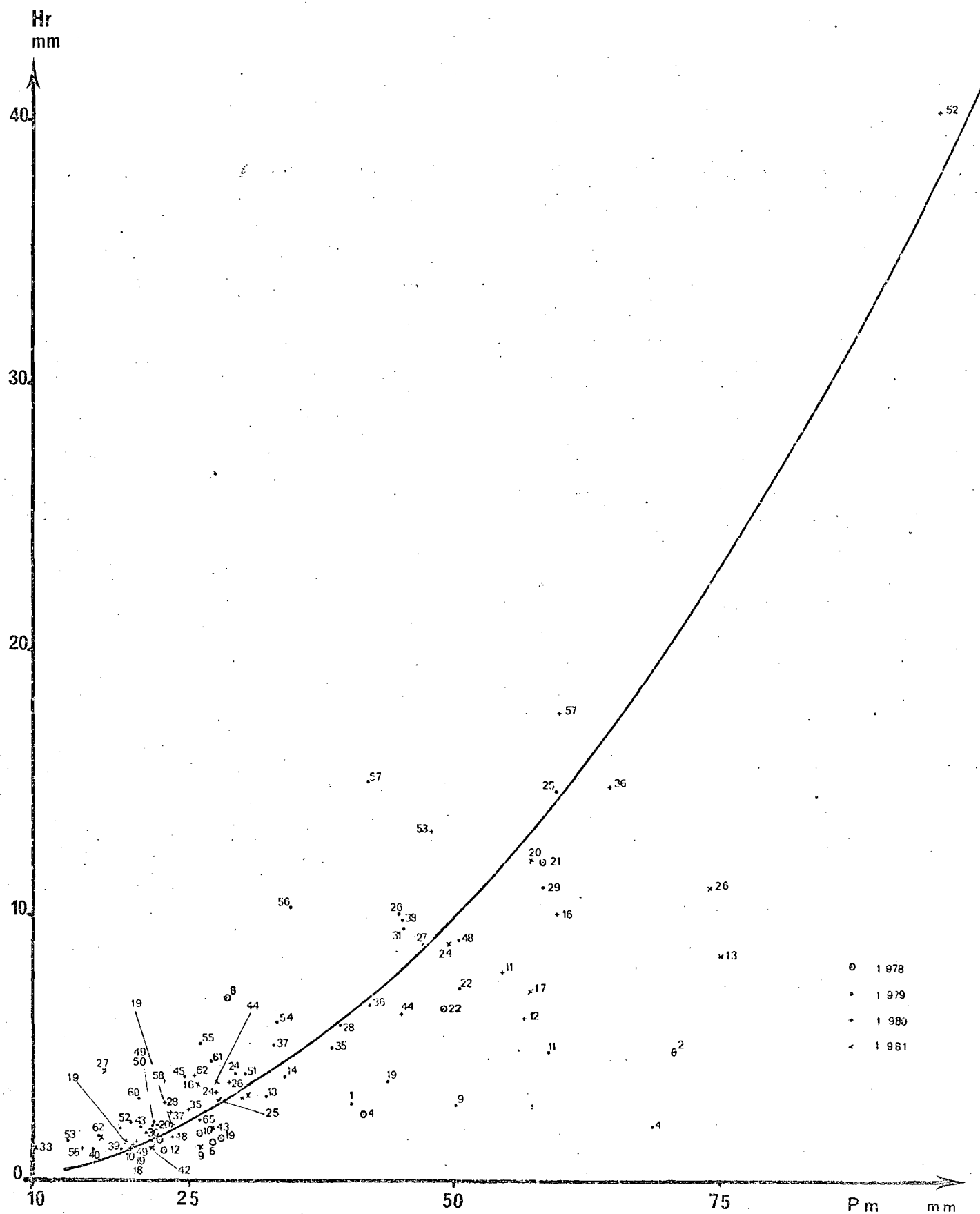
2.3. Aptitude relative à l'écoulement et au ruissellement des bassins 2 et 3

2.3.1. Au niveau de l'averse

L'analyse du ruissellement a montré que le bassin 2 semble avoir une aptitude au ruissellement supérieure à celle du bassin 3, au moins pour les valeurs de $P_m < 100$ mm. Pour comparer

TAÏ : BASSIN 3

Relation lame ruisselée - Pluie moyenne



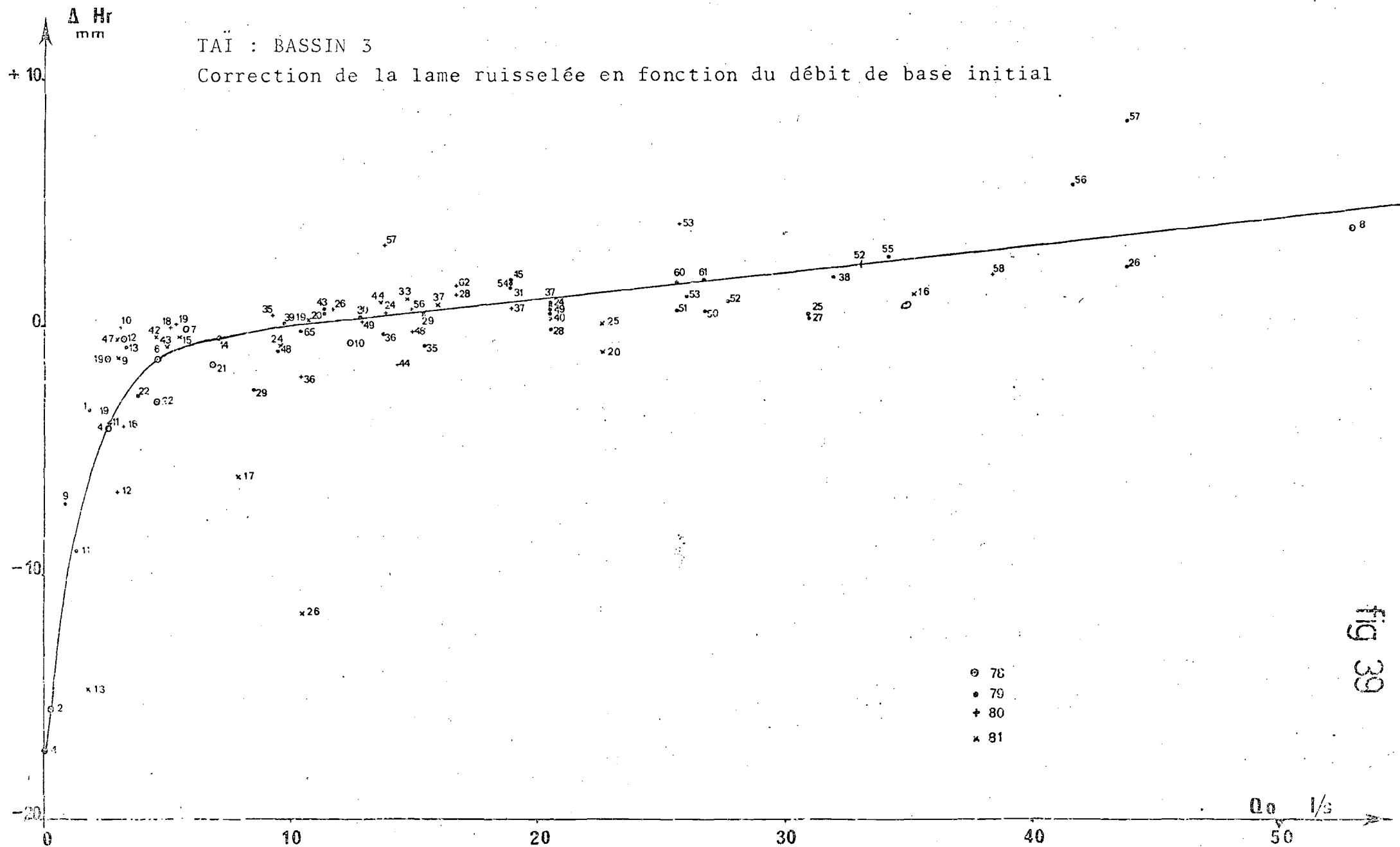
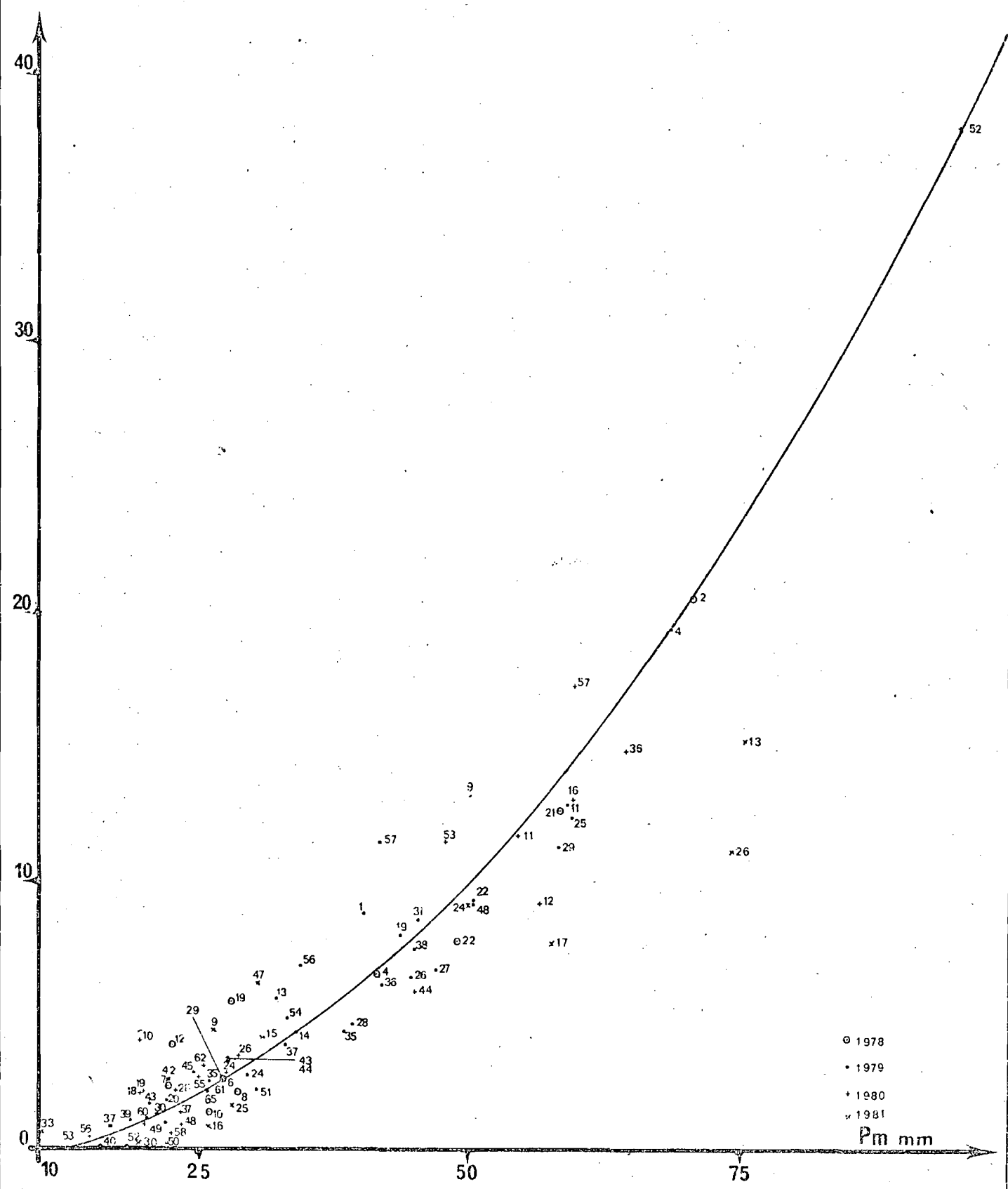


fig 39

TAÏ : BASSIN 3

Hr
mm

Variation de la lame ruisselée corrigée
en fonction de la pluie moyenne



TAI : BASSIN 3

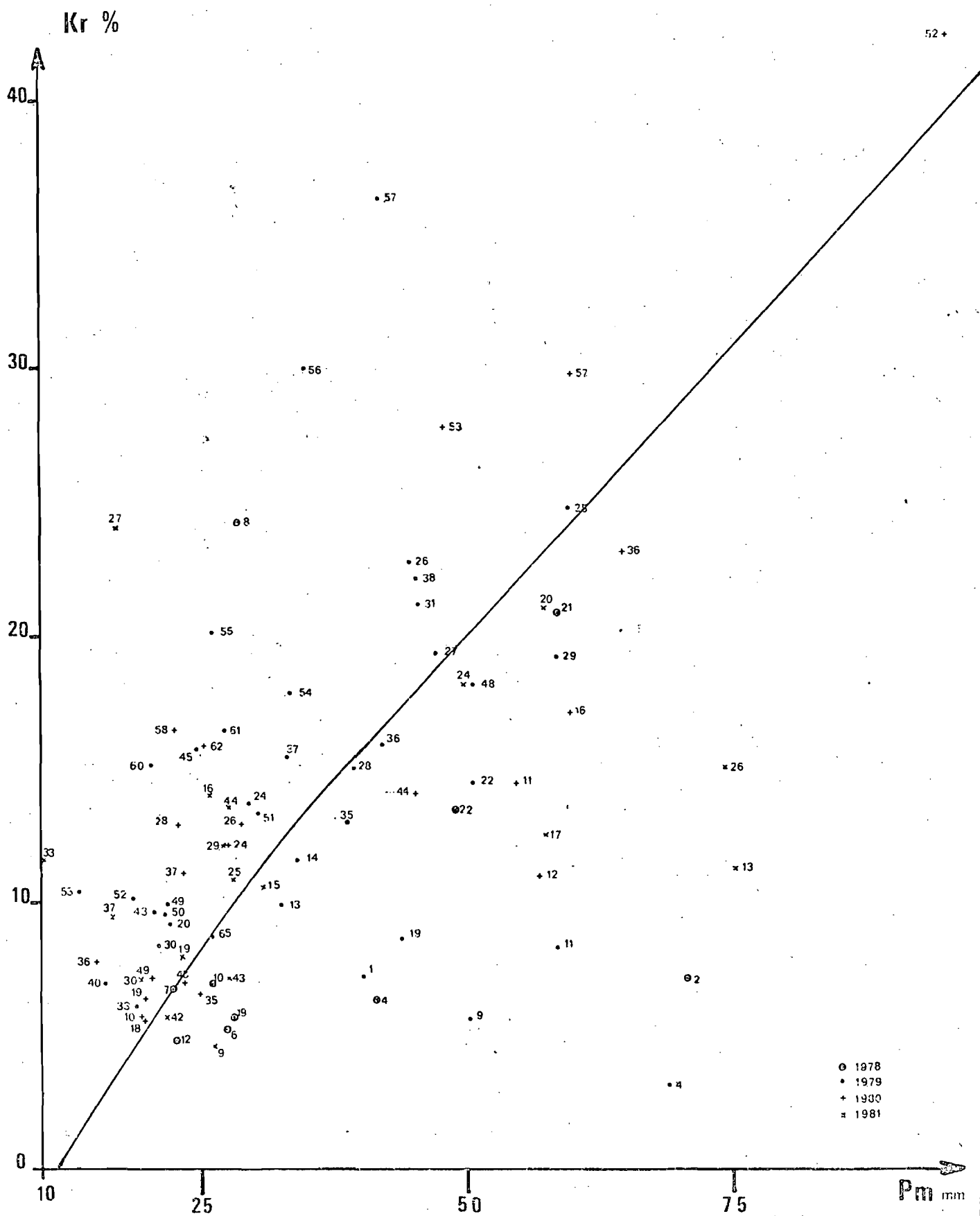
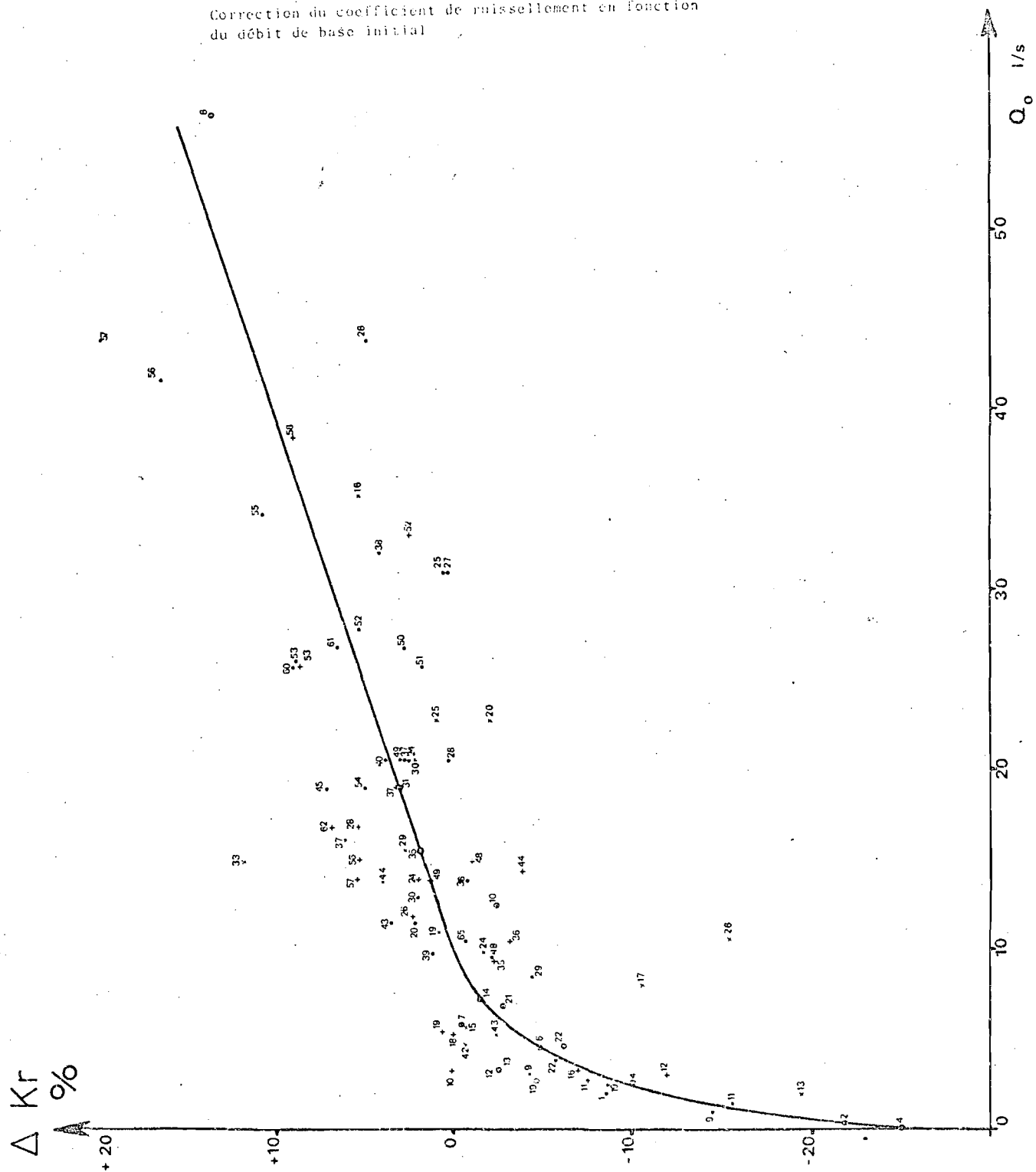
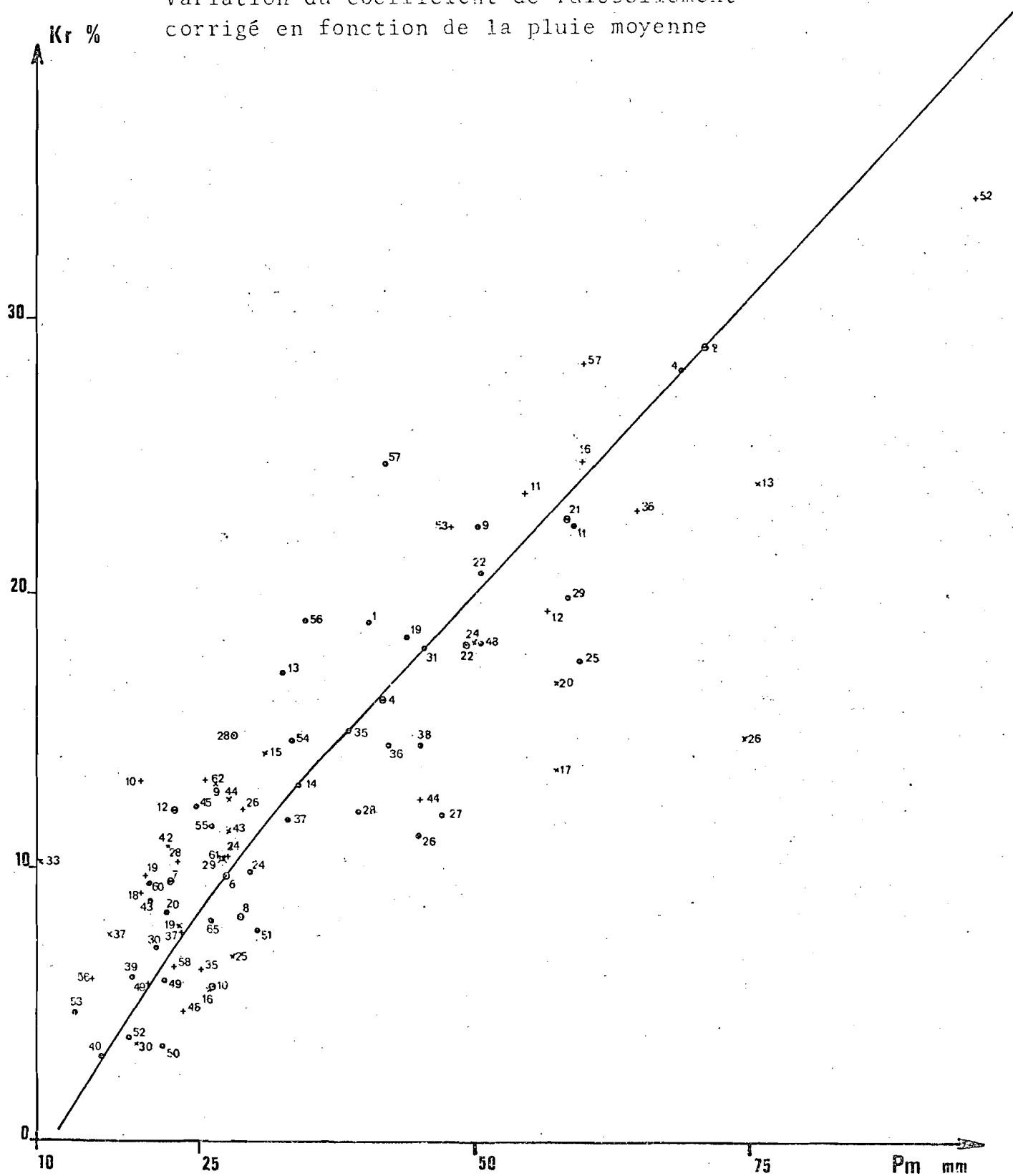
Relation coefficient de ruissellement -
Pluie moyenne

fig 42

TAI : BASSIN 3
Correction du coefficient de ruissellement en fonction
du débit de base initial



TAÏ : BASSIN 3.

Variation du coefficient de ruissellement
corrigé en fonction de la pluie moyenne

exactement les caractéristiques du ruissellement de ces deux bassins, il faut les ramener à une même valeur de l'humectation des sols (même Q_0). Nous avons choisi une valeur de Q_0 moyenne ($Q_0 = 20$ l/s) pour faire cette comparaison. Les valeurs des lames ruisselées des bassins 2 et 3, calculées d'après les courbes H_r (P_m) avec correction pour $Q_0 = 20$ l/s, pour un certain nombre de valeurs de la pluie moyenne sont reportées dans le tableau ci-après.

P_m mm	Hrc BV3 mm	Hrc BV2 mm	P_m mm	Hrc BV3 mm	Hrc BV2 mm	P_m mm	Hrc BV3 mm	Hrc BV2 mm
15	0	1,0	45	6,9	10,5	75	22,2	24,6
20	0,05	2,2	50	8,8	12,5	80	25,4	27,5
25	1,1	3,5	55	11,0	14,7	85	28,8	30,5
30	2,3	4,9	60	13,5	16,9	90	32,4	33,6
35	3,6	6,6	65	16,2	19,4	95	36,2	37,0
40	5,2	8,5	70	19,1	21,9	100	40,4	40,5

Si on reporte sur un graphique, en abscisse les valeurs des lames ruisselées corrigées du bassin 3 et en ordonnée celles correspondantes du bassin 2 (fig. 44), les points s'alignent sur deux tronçons de droite. Le premier, valable pour $P_m < 50$ mm est sensiblement parallèle à la bissectrice et met en évidence un ruissellement plus fort du bassin 2. Pour $P_m > 50$ mm la différence de ruissellement entre les deux bassins tend à s'estomper et la courbe semble même passer sous la bissectrice pour les valeurs de $P_m > 105$ mm.

Le premier tronçon de droite valable pour $P_m < 50$ mm a pour équation :

$$\begin{aligned} \text{Hrc BV}_2 &= 1,177 & \text{Hrc BV}_3 + 2,141 \\ \text{ou} & & \\ \text{Hrc BV}_3 &= 0,850 & \text{Hrc BV}_2 - 1,819 \end{aligned}$$

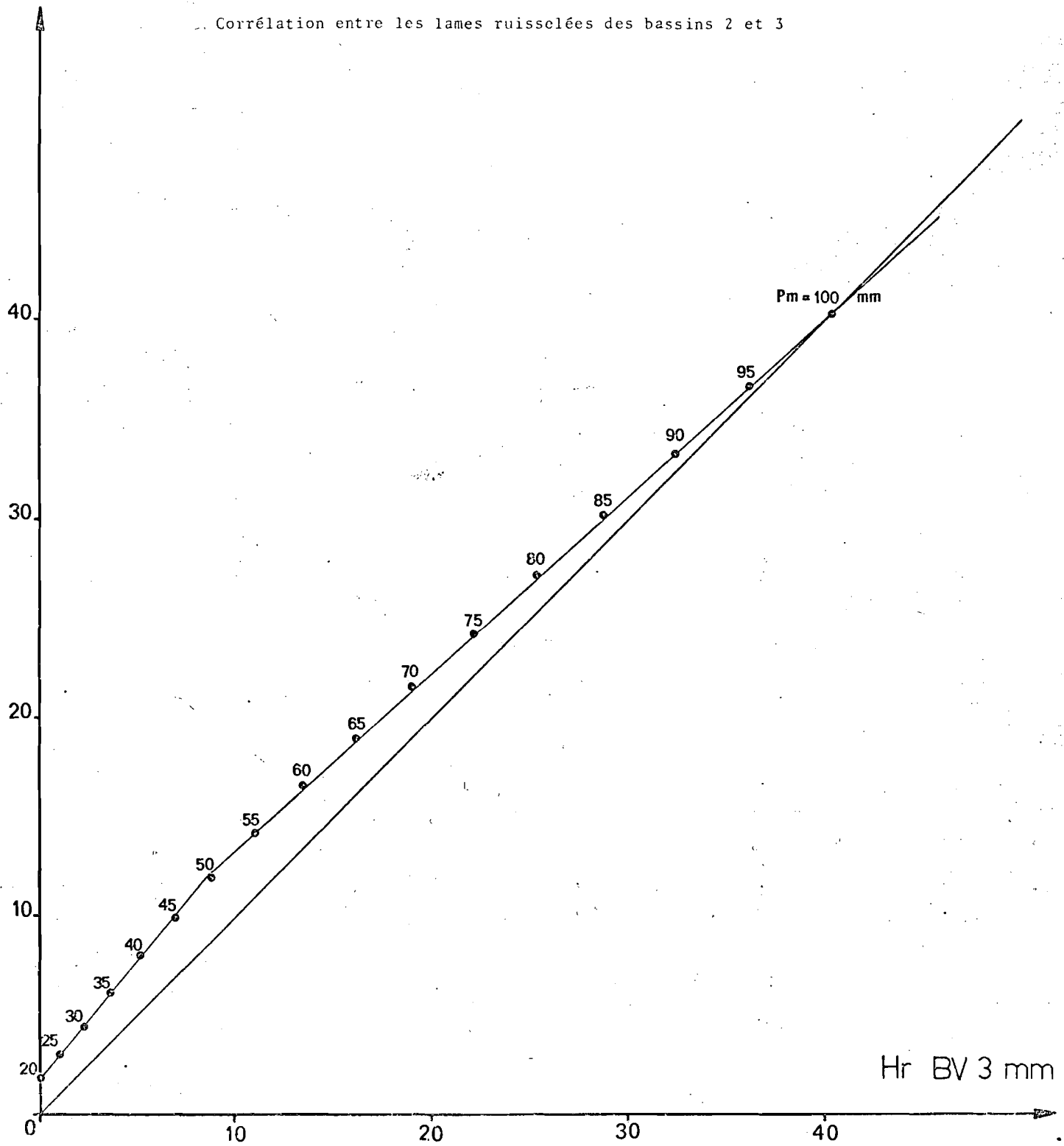
Le second tronçon a pour équation (pour $P_m > 50$ mm)

$$\begin{aligned} \text{Hrc BV}_2 &= 0,886 & \text{Hrc BV}_3 + 4,703 \\ \text{ou} & & \\ \text{Hrc BV}_3 &= 1,129 & \text{Hrc BV}_2 - 5,307 \end{aligned}$$

fig 44

Hr BV 2 mm

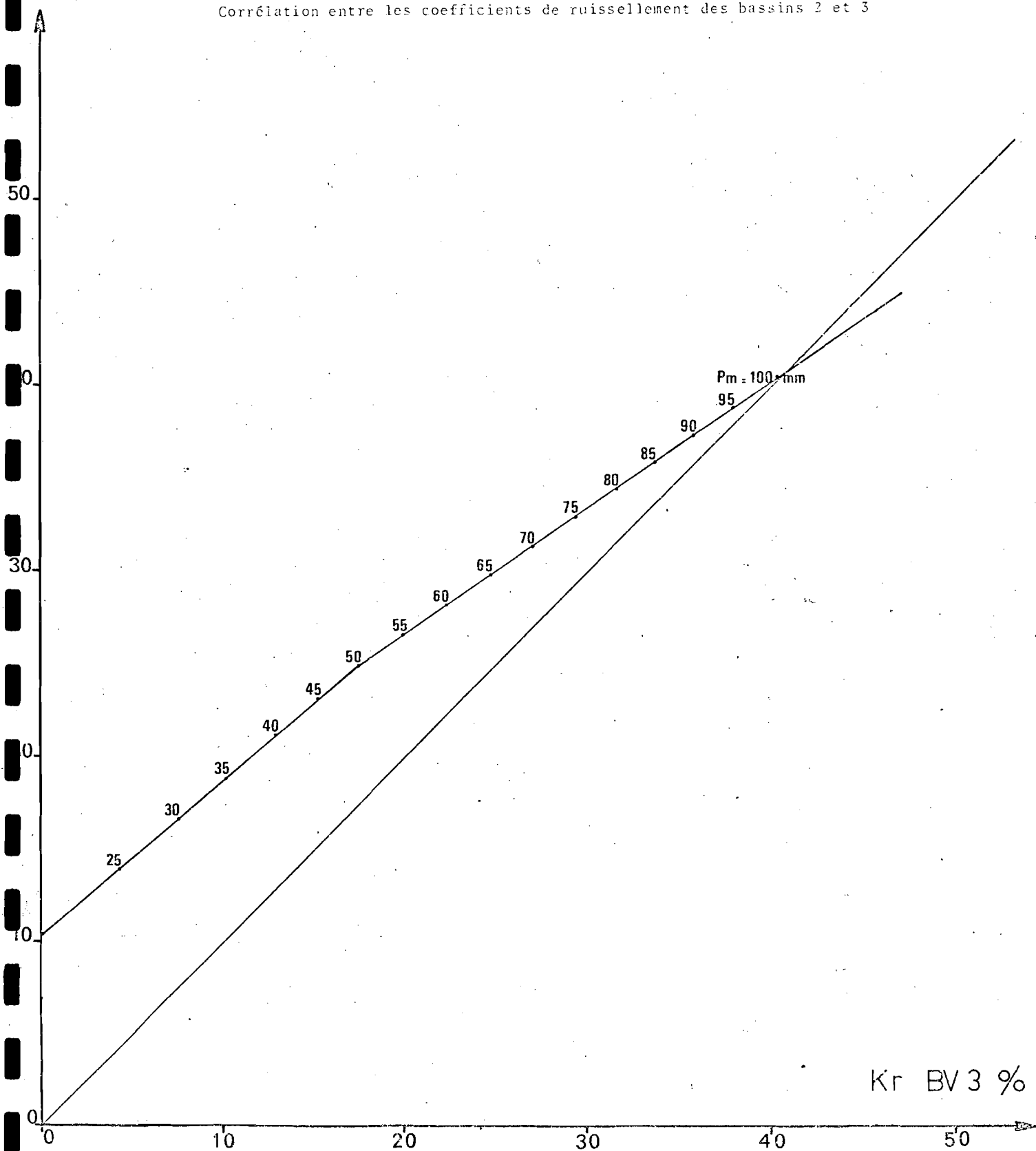
Corrélation entre les lames ruisselées des bassins 2 et 3



Hr BV 3 mm

Kr BV 2 %

Corrélation entre les coefficients de ruissellement des bassins 2 et 3



Kr BV 3 %

De même que les lames ruisselées, les coefficients de ruissellement, ramenés à une même valeur de $Q_0 = 20$ l/s, s'alignent sur deux tronçons de droites (fig. 45) qui ont pour équations :

. Pour $P_m < 50$ mm

$$K_{rc} BV_2 = 0,875 \quad K_{rc} BV_3 + 10,150$$

ou $K_{rc} BV_3 = 1,143 \quad K_{rc} BV_2 - 11,600$

. Pour $P_m > 50$ mm

$$K_{rc} BV_2 = 0,603 \quad K_{rc} BV_3 + 16,128$$

ou $K_{rc} BV_3 = 1,658 \quad K_{rc} BV_2 - 26,735$

2.3.2. Ecoulement et ruissellement mensuel

L'année 1981 n'a pas beaucoup enrichie l'échantillon des valeurs mensuelles, puisque par suite des fuites aux 2 barrages seuls les mois de juin et octobre sont complets aux deux stations. On peut cependant à partir des dix neuf mois d'observations communes aux deux bassins, pendant la période 79-81, comparer l'aptitude à l'écoulement et au ruissellement des bassins 2 et 3. Afin d'éliminer l'influence possible de pluviométries mensuelles différentes, la comparaison est faite sur les coefficients d'écoulement et de ruissellement mensuels.

- Coefficients d'écoulement mensuels

Le report sur un graphique des coefficients d'écoulement mensuels des bassins 2 et 3 (fig. 46) permet de constater que les points s'alignent sans dispersion notable sur une droite d'équation.

$$K_e BV_3 = 0,882 \quad K_e BV_2$$

$$K_e BV_2 = 1,134 \quad K_e BV_3$$

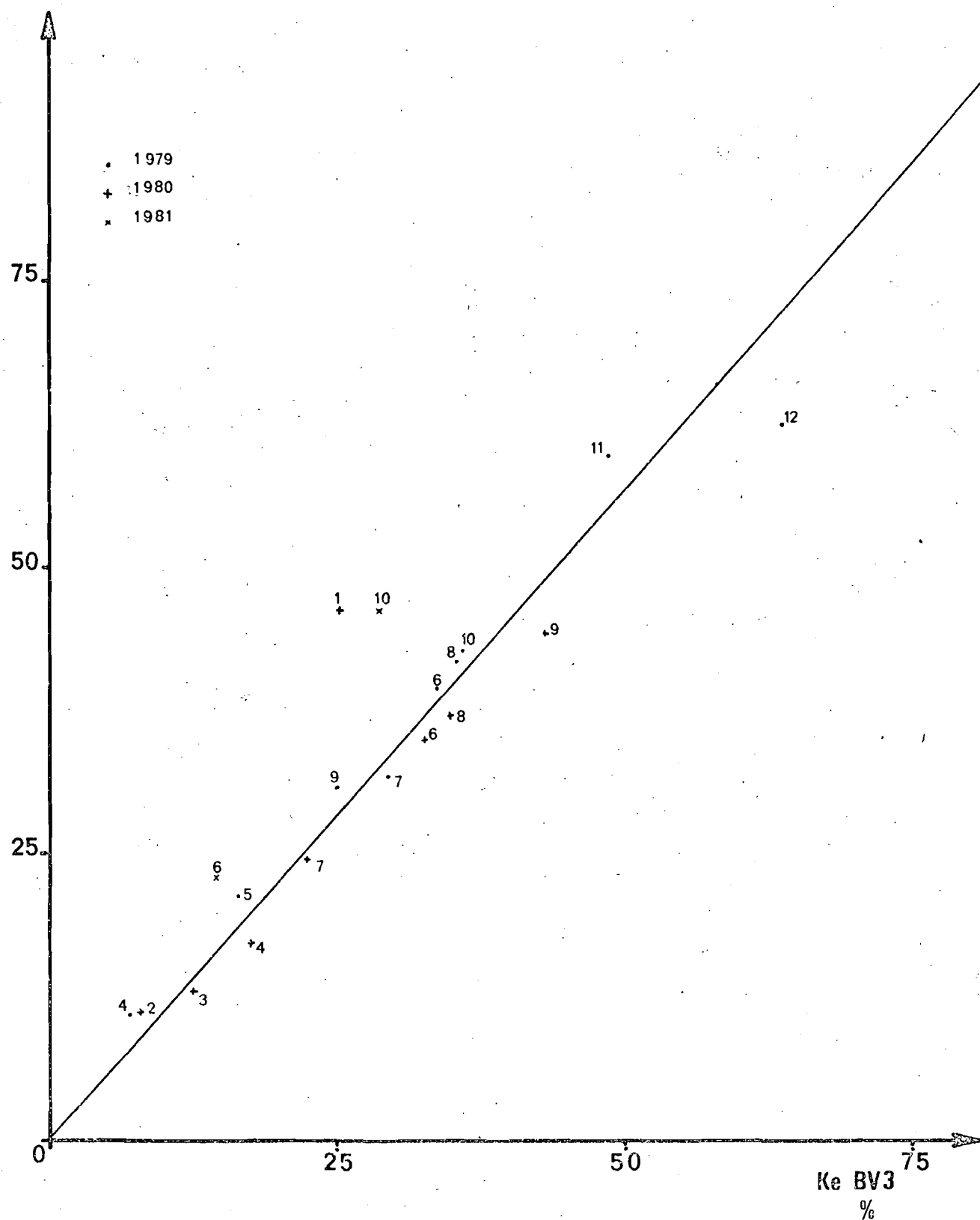
- Coefficients de ruissellement mensuels

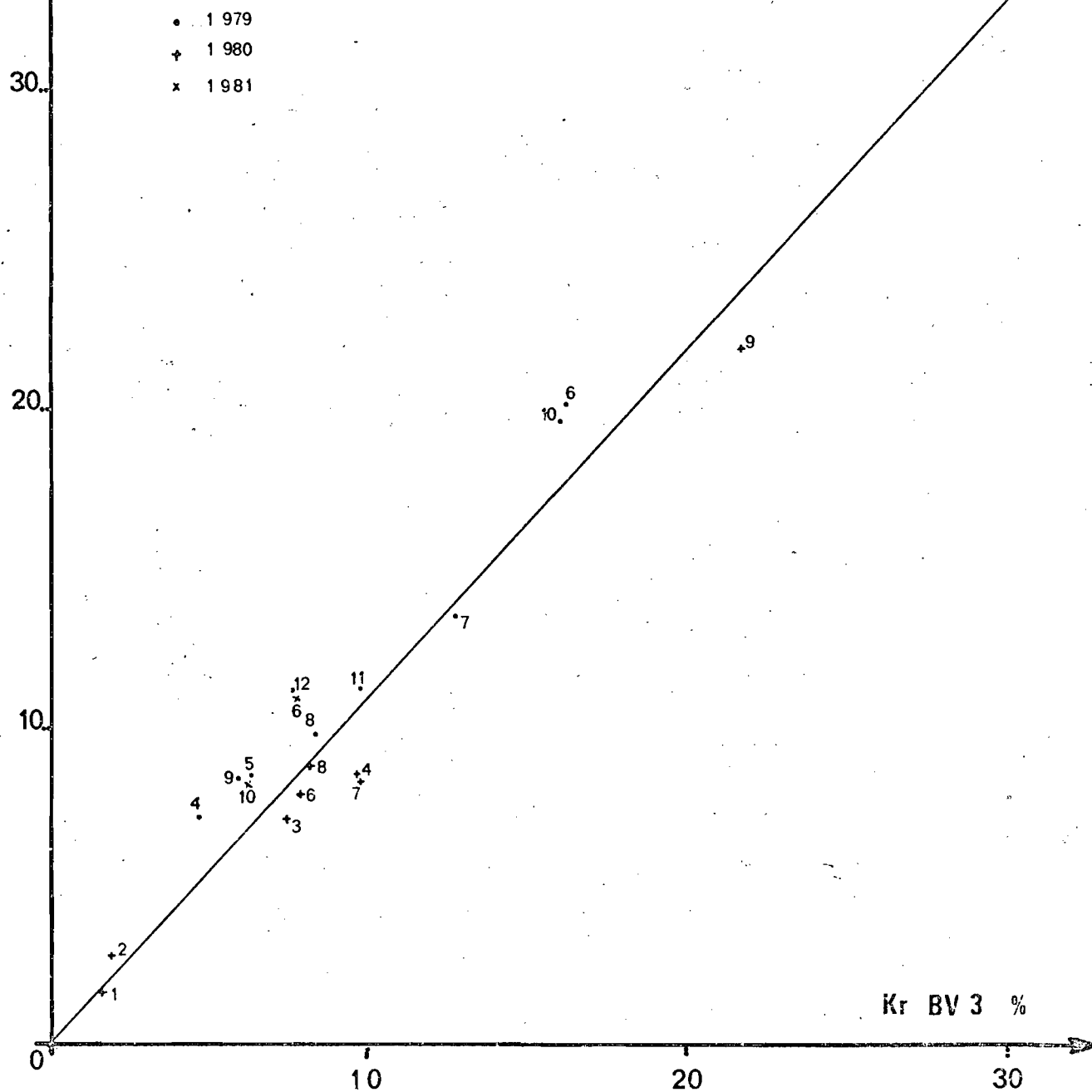
Comme pour les coefficients d'écoulement, les points représentatifs des coefficients de ruissellement mensuels se groupent autour d'une droite (fig. 47) d'équation :

$$K_r BV_3 = 0,953 \quad K_r BV_2$$

$$K_r BV_2 = 1,050 \quad K_r BV_3$$

On peut constater que la différence entre les bassins 2 et 3 est plus faible au niveau des coefficients de ruissellement qu'à

Ke BV2
%Corrélation entre les coefficients d'écoulement
mensuels des bassins 2 et 3

Kr BV 2
%Corrélation entre les coefficients de
ruissellement mensuels des bassins 2 et 3

celui des coefficients d'écoulement et ne provient donc pas uniquement d'un ruissellement plus fort du bassin 2 mais aussi d'un écoulement de base légèrement supérieur.

2.4. Hydrogrammes unitaires

L'hydrogramme unitaire est l'hydrogramme résultant d'un ruissellement généralisé et homogène du bassin à la suite d'une averse homogène et de courte durée. A partir des différents hydrogrammes unitaires, on peut établir un hydrogramme unitaire type caractéristique du bassin qui permet par affinité, translation et composition de reconstituer les crues non unitaires observées sur le bassin et de construire les hydrogrammes correspondants à des averses de différentes récurrences. Cette méthode impose un certain nombre de conditions pour être valablement appliquée :

- L'averse unitaire doit être homogène et de courte durée. En pratique, on prend en compte les pluies d'une durée inférieure à la moitié ou aux deux tiers du temps de montée de la crue ce qui ne pose pas de problème pour les 3 bassins de Taï où les temps de montée des crues sont relativement longs. L'homogénéité de l'averse si elle est généralement respectée pour les bassins 2 et 3 de faible surface et plus difficile à respecter pour le bassin 1 d'une superficie nettement plus grande.

- Il n'y a d'hydrogramme unitaire que si le bassin versant répond par un ruissellement généralisé à l'averse unitaire. Etant donné la forte aptitude au ruissellement des trois bassins de Taï, c'est une condition généralement vérifiée surtout pour les pluies tombant dans des conditions d'humectation des sols favorables.

- L'aptitude du bassin au ruissellement doit être similaire en tout point. C'est la condition la moins bien respectée par les bassins de Taï où les essais au simulateur de pluie ont montré une aptitude au ruissellement croissante des sols quand on va du haut en bas des versants. Cependant quand les conditions d'humectation des sols sont très favorables, les différences entre les sols s'atténuent et l'on peut considérer que les bassins répondent de façon homogène.

Afin de déterminer les crues pouvant être considérées comme unitaires, une sélection a été faite; d'abord à partir des averses puis sur les hydrogrammes de l'ensemble des crues observées aux différentes stations. Les critères de sélection étaient les suivants :

- Averse unitaire ayant pu ruisseler sur la totalité ou la quasi-totalité du bassin.
- Durée de la pluie nettement inférieure au temps de montée de la crue.
- Rapport de forme de la crue (Q_{mr}/H_r) ni trop fort (crues n'ayant pas ruisselé sur l'ensemble du bassin) ni trop faible (crues complexes).
- Temps de montée de la crue de l'ordre de 8 à 10 heures pour le bassin 1, 1h à 1h.30 pour le bassin 2, 1h.30 à 2h. pour le bassin 3.
- Temps de base compris entre 24 et 26 h. pour le bassin 1, 5 et 6 h. pour le bassin 2, 6 et 7 h. pour le bassin 3.

On trouvera dans le tableau ci-après les caractéristiques principales des événements sélectionnés à savoir :

Pm	: Pluie moyenne sur le bassin en mm
Pmax	: Pluie maximale sur le bassin en mm
Pmin	: Pluie minimale sur le bassin en mm
Hr	: Lane ruisselée en mm
Tm	: Temps de montée de la crue en mn
Tb	: Temps de base de la crue en mn
Qmr	: Débit maximal ruisselé en m^3/s
Qmr/Hr	: Rapport de forme de la crue.

Bassin	Date	Pm	Pmax	Pmin	Hr	Tm	Tb	Qmr	Qmr/Hr
1	14.01.79	41,4	-	-	2,43	510	1.408	2,054	0,85
	20.10.79	26,5	43,5	4,0	11,8	492	1.600	11,215	0,95
	21.10.79	23,2	38,1	3,5	10,4	638	1.576	8,565	0,82
	01.11.79	15,6	28,0	10,0	2,56	448	1.425	2,359	0,92
	26.07.80	28,6	37,0	21,9	2,49	613	1.408	2,189	0,88
	01.08.80	24,9	44,0	9,8	3,33	609	1.448	2,815	0,85
	11.09.80	48,7	66,8	27,0	16,2	597	1.587	13,032	0,80
2	30.04.79	26,4	31,8	21,2	3,00	83	275	0,501	0,175
	18.10.79	35,2	44,5	31,7	8,48	71	303	1,478	0,174
	03.11.79	27,3	32,8	21,5	6,16	83	375	0,948	0,159
	07.12.79	31,1	34,3	27,6	4,53	82	356	0,730	0,166
	10.04.80	24,0	27,2	20,4	1,53	82	270	0,261	0,171
	04.06.80	14,1	19,5	5,2	1,64	76	315	0,270	0,165
	26.09.80	24,4	27,1	21,3	5,15	72	324	0,818	0,159
	04.10.80	30,5	33,0	28,2	6,05	90	384	0,923	0,153
	19.09.81	54,8	62,0	46,7	10,30	86	306	1,825	0,177
3	01.09.79	18,7	20,7	16,3	1,14	100	347	0,191	0,168
	20.09.79	24,6	30,0	19,7	3,87	117	403	0,610	0,158
	03.11.79	27,1	33,0	20,9	4,45	121	409	0,679	0,153
	03.06.80	27,5	37,0	13,8	3,32	120	385	0,492	0,148
	04.10.80	25,2	28,5	23,2	3,98	93	325	0,629	0,158
	19.09.81	49,8	56,7	42,3	9,05	96	357	1,477	0,163

Pour chacune des crues sélectionnées, les débits ruisselés ont été calculés d'heure en heure pour le bassin 1 et de 15 en 15 minutes pour les bassins 2 et 3 départ et d'autre du maximum. Les débits sont divisés par la valeur de la lame ruisselée afin de ramener toutes les lames à une valeur de 1 mm. La succession des valeurs médianes de ces débits pour chaque temps constitue l'hydrogramme unitaire type caractéristique du bassin. Ces valeurs des débits des hydrogrammes unitaires et de l'hydrogramme médian sont reportées dans les tableaux ci-après ainsi que le pourcentage du volume écoulé pour chaque temps, et sont représentées sur les figures 48, 49 et 50.

Bassin 1 - Hydrogrammes unitaires

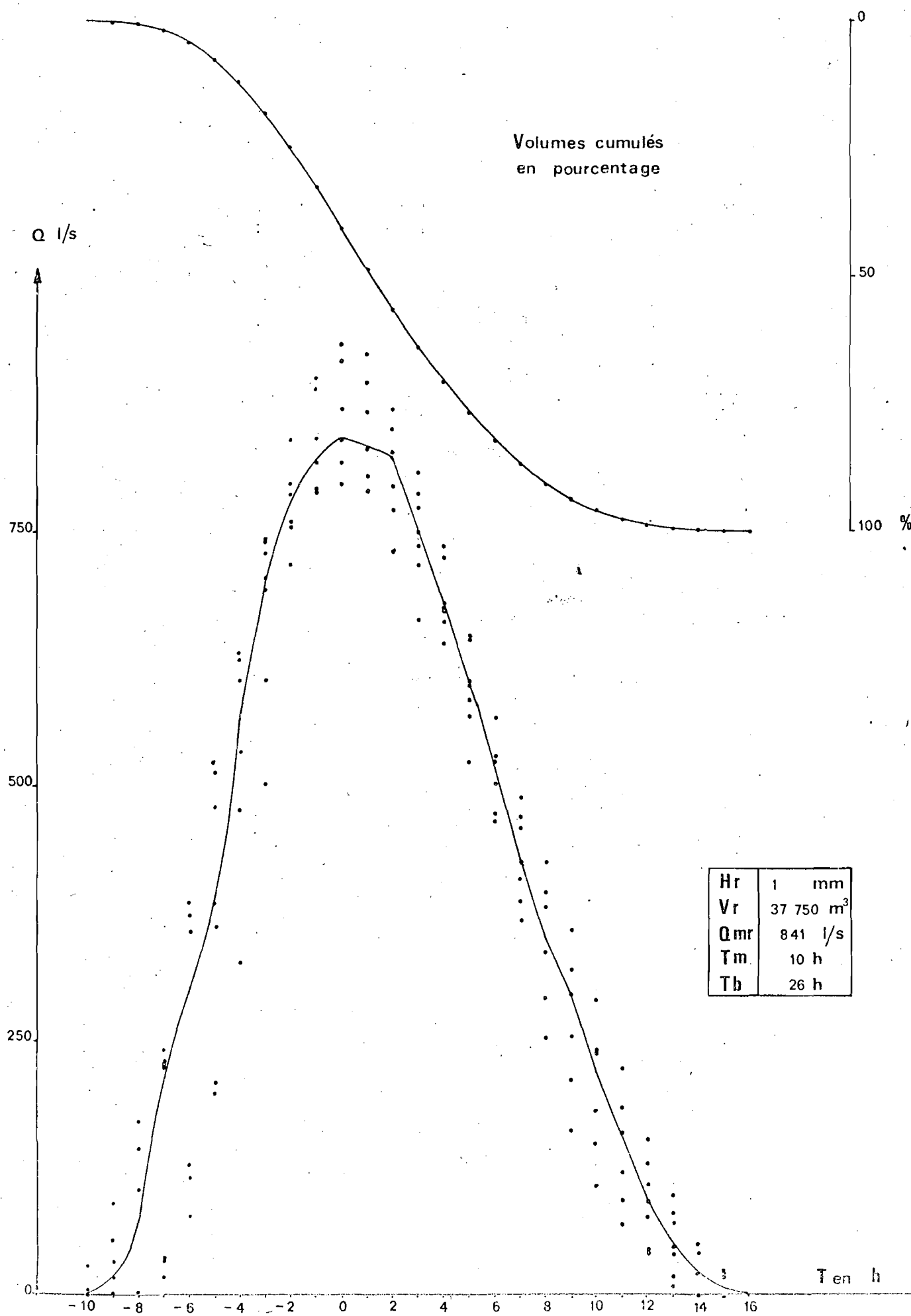
Date	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16	+17
14.01.79	0	0	0	0	33	74	198	535	741	798	819	840	831	794	737	675	584	502	424	337	255	181	119	74	41	21	0	0	0
20.10.79	0	0	0	1	34	114	207	328	503	761	901	935	924	871	808	726	647	567	491	426	360	290	222	152	97	51	17	0	0
21.10.79	0	27	90	169	227	298	384	478	605	719	793	818	805	772	717	661	599	530	471	398	321	238	154	92	48	21	7	0	0
01.11.79	0	0	0	0	16	125	313	563	742	840	891	918	898	828	750	672	602	531	461	383	297	219	160	109	70	43	23	0	0
26.07.80	0	2	16	64	209	386	514	631	727	787	839	871	867	851	775	679	570	474	369	293	213	149	92	44	7	0	0	0	0
01.08.80	0	3	33	102	222	372	523	625	706	775	820	841	835	823	787	736	646	526	387	252	162	108	69	42	18	0	0	0	0
11.09.80	0	0	52	142	240	358	481	604	694	755	788	798	789	731	663	592	524	465	410	351	296	240	185	129	80	43	20	5	0
Médiane	0	0	16	64	209	298	384	563	706	775	820	841	835	823	750	675	599	526	424	351	296	219	154	92	48	21	7	0	0
Volumes cumulés en %			0	0,5	1,8	4,2	7,4	11,9	18,0	25,0	32,6	40,5	48,5	56,4	63,9	70,7	76,8	82,1	86,7	90,4	93,4	95,9	97,7	98,8	99,5	99,8	100	100	

Débits en l/s pour une lame ruisselée de 1 mm

Temps en h de part et d'autre du maximum T = 0

TAÏ : BASSIN 1

Hydrogramme unitaire médian



Bassin 2 - Hydrogrammes unitaires

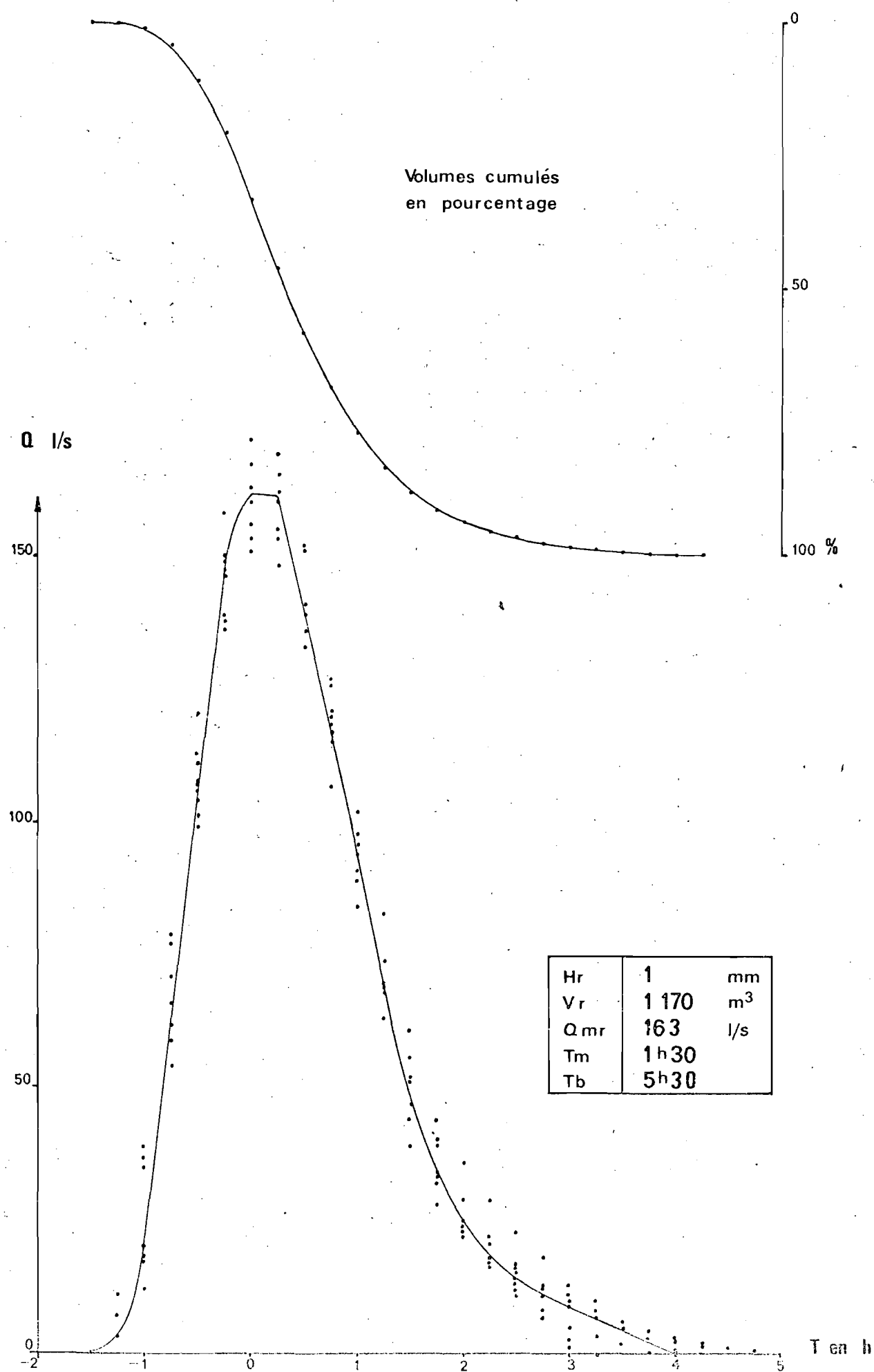
Date	-30	-15	-1h	-45	-30	-15	0	+15	+30	+45	+1h	+15	+30	+45	+2h	+15	+30	+45	+3h	+15	+30	+45	+4h	+15	+30	+45	+5h
30.04.79	0	3	19	66	113	138	167	165	151	127	98	68	39	28	23	18	12	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0
18.10.79	0	0	17	62	104	150	172	169	152	126	98	74	52	39	25	16	11	8	5	3	2	0	0	0	0	0	0
03.11.79	0	7	37	71	108	139	153	153	139	120	97	74	51	34	24	18	15	12	9	7	5	4	3	2	1	0,2	0
07.12.79	0	3	35	77	111	150	160	160	140	117	94	69	44	33	25	21	16	13	11	8	6	4	3	1	0	0	0
10.04.80	0	7	20	59	106	158	167	165	141	115	89	63	47	34	25	18	12	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0
04.06.80	0	0	12	54	101	149	163	162	133	107	84	70	56	44	36	29	23	18	13	10	6	3	0	0	0	0	0
26.09.80	0	0	17	59	99	136	156	155	141	121	102	83	61	40	29	22	17	13	10	7	5	3	1	0	0	0	0
04.10.80	0	11	39	79	120	146	151	148	136	115	91	68	46	32	22	17	13	11	9	7	5	4	3	2	1	0,5	0
19.09.81	0	2	22	62	115	166	177	163	141	117	88	73	64	44	28	20	14	10	6	3	1	0	0	0	0	0	0
Médiane	0	3	20	62	108	149	163	162	141	117	94	70	51	34	25	18	14	11	9	7	5	3	0				
Volumes cumulés en %		0,1	1,0	4,3	11,0	21,1	33,4	46,3	58,2	68,4	76,8	83,2	88,0	91,4	93,7	95,4	96,7	97,7	98,5	99,1	99,6	99,9	100				

Débits en l/s pour une lame ruisselée de 1 mm

Temps en h et mn de part et d'autre du maximum T = 0

TAÏ : BASSIN 2

Hydrogramme unitaire médian



Bassin 3 - Hydrogrammes unitaires

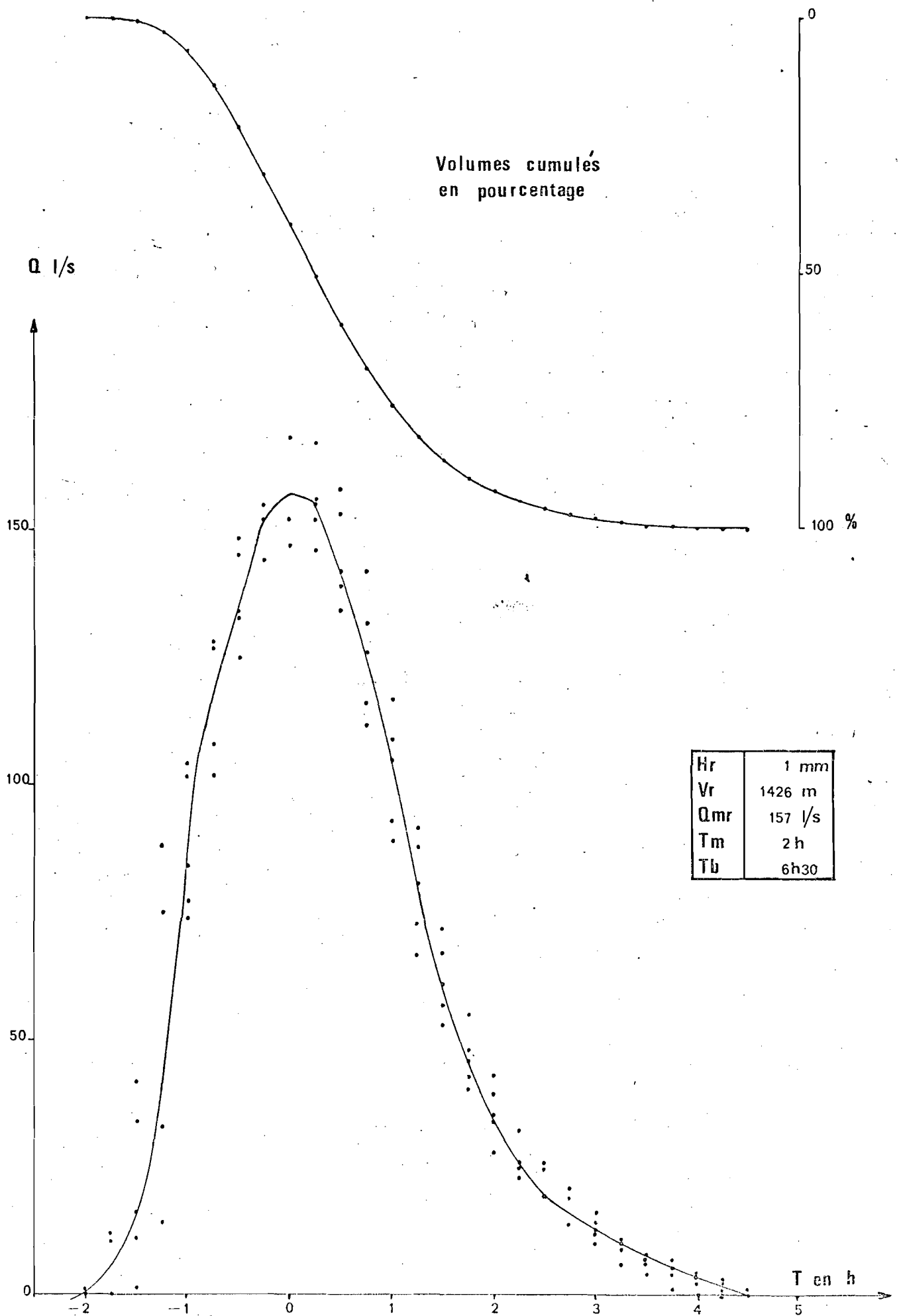
Date	-15	-2h	-45	-30	-15	-1h	-45	-30	-15	0	+15	+30	+45	+1h	+15	+30	+45	+2h	+15	+30	+45	+3h	+15	+30	+45	+4h	+15	+30	+45
01.09.79	0	0	0	11	33	74	102	125	155	168	167	150	126	105	81	61	48	39	32	26	21	16	11	8	4	2	0	0	0
20.09.79	0	0	10	34	88	104	127	145	152	157	155	134	112	89	67	53	40	28	23	19	16	13	10	8	6	4	3	1	0
03.11.79	0	1	12	42	75	102	118	133	144	152	152	139	116	93	73	57	43	34	25	19	14	12	9	8	6	4	3	1	0
03.06.80	0	0	5	16	40	77	108	134	144	147	146	142	132	109	88	72	55	43	32	25	19	14	11	7	5	3	1	0	0
04.10.80	0	0	0	1	14	84	128	148	155	157	156	153	142	117	92	67	46	35	26	19	14	10	6	4	1	0	0	0	0
19.09.81	0	0	0	1	12	115	150	160	162	164	159	144	127	105	81	60	44	32	23	17	12	9	6	4	3	2	1	0	0
Médiane		0	2,5	14	37	93	123	140	154	157	156	143	127	105	81	61	45	35	26	19	15	13	10	8	5	3	1	0	
Volumes cumulés en %		0	0,1	0,6	2,2	6,4	13,2	21,6	30,9	40,8	50,7	60,2	68,8	76,2	82,1	86,6	90,0	92,5	94,5	95,9	97,0	97,9	98,6	99,2	99,6	99,8	100	100	

Débits en l/s pour une lame ruisselée de 1 mm

Temps en h et mn de part et d'autre du maximum T = 0

TAÏ : BASSIN 3

Hydrogramme unitaire médian



III - REPRÉSENTATIVITÉ DES BASSINS DE TAÏ

Afin de juger de la représentativité des bassins de Taï, nous disposons d'un certain nombre de valeurs obtenues sur les stations du réseau hydrométrique du Sud-Ouest Ivoirien. Ces stations contrôlent des bassins dont la surface est comprise entre 106 et 28.800 km² ce qui en y ajoutant les trois stations de Taï constitue un échantillon très complet. Ces stations sont situées soit sur le Cavally soit sur des affluents de ce fleuve, mais aussi pour trois d'entre elles sur des fleuves côtiers du Sud-Ouest Ivoirien. Nous avons reporté dans le tableau ci-après en regard de chacune des stations, la surface du bassin contrôlé par chaque station ainsi que les modules et les modules spécifiques pour les années 1979-1980 et 1981 correspondant à la période d'étude des bassins de Taï. Afin d'éliminer les valeurs manquantes dans les débits moyens mensuels des stations de Taï, ceux ci ont été reconstitués par corrélation entre les trois stations. Les valeurs manquantes des bassins 2 et 3 en 1979-1980 et 1981 ont été reconstituées à partir d'une corrélation BV2-BV3 sauf pour les mois d'août, septembre et décembre 81 reconstitués à partir des relations BV1/BV3 et BV1/BV2.

Fleuve	Station	S Km ²	Module m ³ /s			Module spécifique l/s km ²		
			1979	1980	1981	1979	1980	1981
Cavally	Taté	28.800	583	628	448	20,2	21,8	15,5
Cavally	Fété	26.600	561	600	411	21,1	22,6	15,5
Cavally	Taï	13.750	213	236	158	15,5	17,1	11,5
Cavally	Toulépleu	4.700	83,6	95,4	62,6	17,8	20,3	13,3
Cavally	Flampleu	2.470	43,6	41,9	33,8	17,6	17,0	13,7
Hana	Niebe	4.200	96,4	85,9	41,6	23,0	20,5	9,9
Neka	Nekaounie	350	8,30	11,1	7,68	23,7	31,7	22,0
Audrenisrou	Tieouleoula	106	1,83	1,82	1,47	17,2	17,2	13,8
Audrenisrou	B.V.1	37,8	0,721	0,642	0,424	19,1	17,0	11,2
Taï	B.V.2	1,17	0,026	0,023	0,018	21,9	19,7	15,5
Taï	B.V.3	1,43	0,026	0,026	0,016	18,0	18,3	11,4
Nero	Rte Grand Béréby	980	19,8	20,4	15,8	20,2	20,8	16,2
Tabou	Yaka	810	32,6	36,1	29,6	40,3	44,6	36,5
San Pedro	San Pedro	3.300	36,5	42,6	-	11,1	12,9	-

Ce tableau appelle les commentaires suivants :

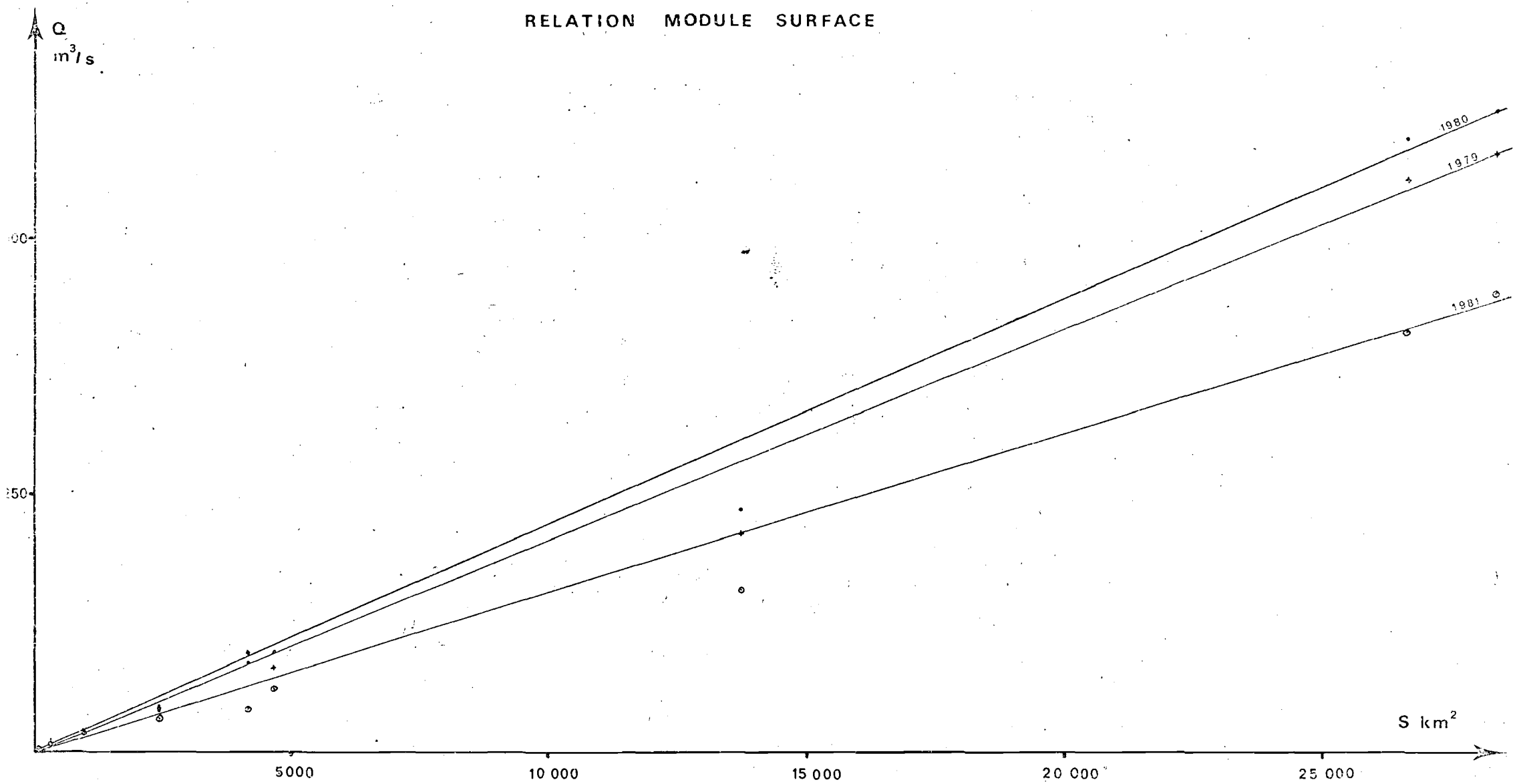
- Seules les stations du Tabou à Yaka et du San Pedro à San Pedro présentent des débits spécifiques nettement différents de ceux des autres stations. Sur le premier de ces fleuves l'écoulement est nettement supérieur à l'écoulement moyen du Sud-Ouest Ivoirien alors que pour le second il est au contraire nettement inférieur. Le Neka à Nekaounie présente lui aussi un module un peu supérieur à la moyenne mais reste cependant comparable aux autres stations.

- Si on excepte les deux stations sus nommées, on peut constater une remarquable constance des débits spécifiques. Ceci n'est pas étonnant dans cette zone du Sud-Ouest Ivoirien où la pluviométrie est partout largement suffisante pour couvrir l'évapotranspiration potentielle même pendant les quelques mois de saison sèche où l'insuffisance des précipitations est compensée par les réserves hydriques des sols. On peut constater que les valeurs des modules spécifiques des trois stations de Taï sont tout à fait similaires à celles des autres stations ce qui tendrait à montrer que les bassins de Taï sont bien représentatifs de l'écoulement du Sud-Ouest Ivoirien.

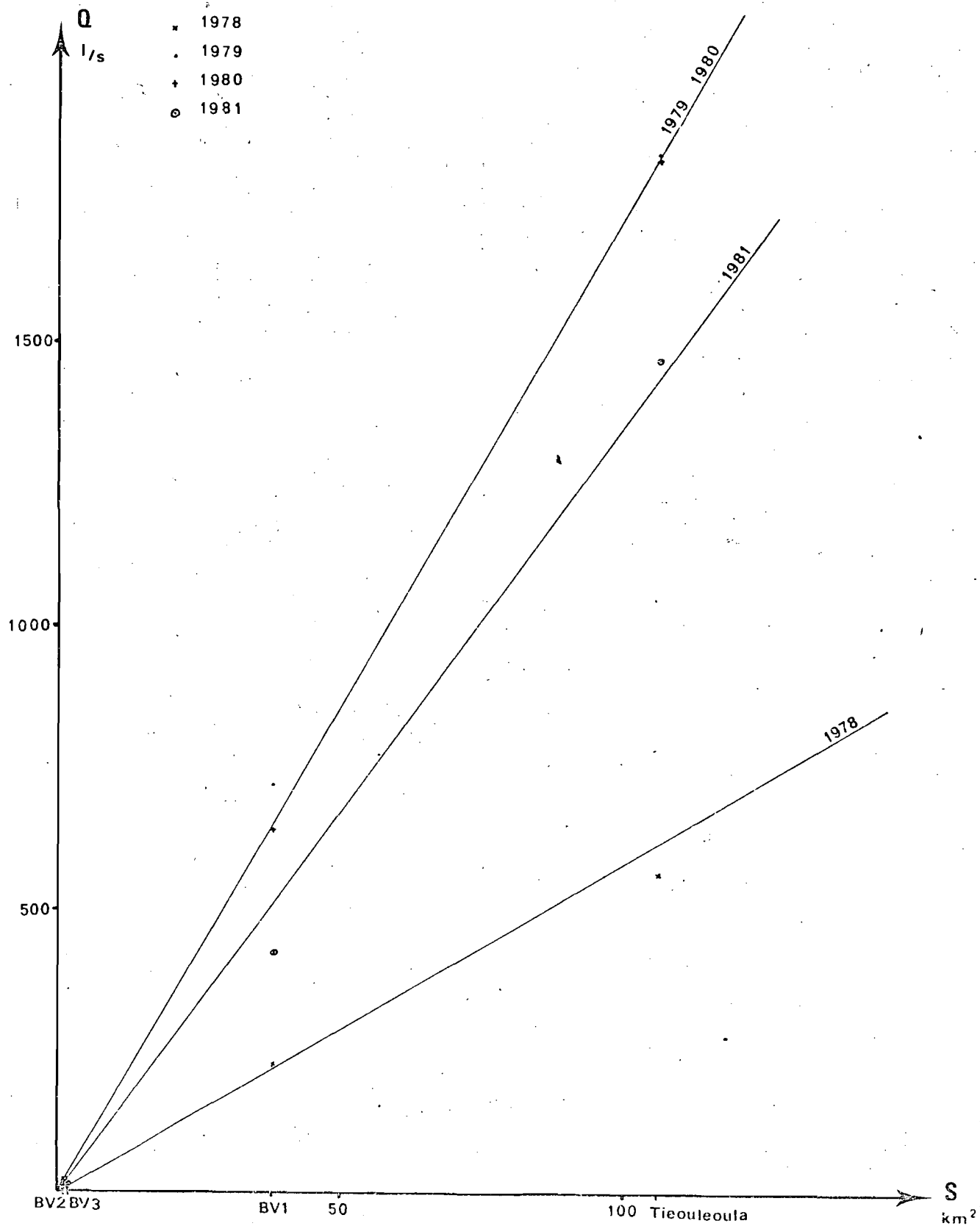
- Il semble exister une liaison assez étroite entre les modules et les surfaces des bassins comme on peut le constater sur les figures 51 et 52.

SUD OUEST IVOIRIEN

RELATION MODULE SURFACE



Relation Module Surface



IV - CONCLUSIONS

La campagne 1981 a permis de confirmer que les bassins de Taï, dont on a montré qu'ils sont représentatifs de l'écoulement dans le Sud-Ouest Ivoirien :

- Présentent un très fort ruissellement de tous les bassins. Les coefficients de ruissellement correspondant à une pluie de 120 mm (57 % pour le B.V.1, 52 % pour le B.V.2 et 53 % pour le B.V.3) obtenus à la suite des campagnes 79 et 80 n'ont pas été infirmés par les résultats de la campagne 1981.

- Que pour les bassins 2 et 3 il existe une nette différenciation dans l'aptitude au ruissellement sous forêt naturelle. Le bassin 2 ruisselle nettement plus que le bassin 3 pour les faibles valeurs de la pluie moyenne, cette différence ayant tendance à s'atténuer quand la pluie moyenne augmente. Il semble même que pour les très fortes valeurs de la pluie moyenne ($P_m > 105$ mm) le bassin 3 ruisselle légèrement plus que le bassin 2.

Malgré de nombreuses lacunes dans les observations, la campagne 81 aura permis de confirmer les liaisons existant :

- au niveau de l'averse entre le ruissellement, la pluie moyenne et le degré d'humectation de sols,

- au niveau mensuel entre l'écoulement, le ruissellement et la pluviométrie moyenne corrigée par la pluviométrie du ou des mois antérieurs.

A N N E X E S

- Pluviométrie moyenne : bassins 1, 2 et 3
- Débits moyens journaliers : bassins 1, 2 et 3
- Mesures de débits

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
 POUR LE BASSIN NUMERO 9559161

AUDRENIEROU

STATION 1

JANV 1981

	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1	9.5	0.1	.	23.4	5.3	0.5	0.2	6.3
2	.	.	.	11.7	0.1	.	.	4.8	0.8	2.4	0.3	0.3
3	3.4	.	2.2	30.7	9.0	.	0.8	.
4	.	.	.	0.1	2.8	0.1	34.4	34.7	29.7	13.8	14.0	.
5	.	0.6	0.3	.	0.1	.	7.1	.	13.3	28.6	1.8	.
6	.	.	1.2	.	1.6	2.4	2.0	0.7	15.5	11.3	.	0.6
7	.	1.9	3.6	.	17.9	23.5	0.1	0.9	34.0	2.2	0.8	.
8	.	.	14.0	0.1	1.4	.	12.7	.	13.3	6.3	22.0	2.4
9	.	.	1.5	0.3	.	17.8	27.6	1.2	10.6	1.3	28.1	.
10	.	0.9	1.5	0.3	2.0	0.1	3.9	0.7	1.5	13.5	3.2	.
11	.	.	5.0	0.9	7.0	0.6	2.5	0.1	0.2	1.7	0.2	.
12	.	.	4.3	6.6	2.5	0.3	3.3	0.1	4.3	17.4	3.0	.
13	.	.	19.0	0.8	8.5	.	.	1.5	0.1	16.9	8.6	.
14	.	.	.	0.5	0.1	11.0	0.5	5.0	0.9	3.4	0.8	.
15	.	.	0.1	0.2	.	5.2	0.2	.	1.7	10.6	.	.
16	.	.	.	0.3	.	0.7	.	4.1	1.0	4.3	14.1	.
17	.	18.4	.	.	.	5.3	.	30.8	19.2	0.1	.	.
18	.	.	.	6.3	4.4	11.8	.	11.7	8.7	15.1	.	.
19	.	0.1	.	4.0	3.7	52.9	.	.	58.4	4.3	3.1	18.1
20	.	0.9	.	0.5	.	20.7	.	.	2.2	0.1	28.6	0.5
21	.	0.2	.	60.8	13.2	10.2	0.9	.	6.6	7.8	.	.
22	.	1.7	.	.	10.7	32.4	0.4	.	14.4	2.2	.	.
23	.	.	.	2.5	1.5	20.0	.	3.1	0.1	4.2	.	.
24	.	.	33.6	25.3	24.5	1.6	10.3	1.2	5.9	8.9	.	.
25	.	.	13.1	.	1.3	5.4	2.4	4.8	5.9	10.4	.	.
26	4.0	1.1	22.9	.	4.3	.	.	.
27	0.4	1.3	.	19.5	7.2	2.8	20.7	0.1	0.8	5.6	.	.
28	0.4	6.1	.	.	3.0	1.4	10.6	.	42.2	4.9	.	.
29	.	.	.	2.3	7.4	2.6	2.1	0.8	9.4	.	0.4	.
30	.	.	10.4	2.9	20.4	0.5	3.5	.	0.2	3.2	.	.
31	.	.	16.6	.	4.9	.	1.3	3.3	.	.	.	.
TOT.	0.8	32.1	124.2	145.9	163.1	230.5	171.6	163.7	319.5	201.0	130.0	28.2

TOTAL PLUVIOMETRIQUE
 POUR LA PERIODE = 1710.6MM

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
 SUR LE BASSIN NUMERO 9559162

STATION 2

ANNEE 1981

JANV FEVR MARS AVRI MAI JUIN JUIL AOÛT SEPT OCTO NOVE DECE

1					4.9		0.3	30.7	3.8	0.5	0.7	4.3
2				0.7				4.6	0.1	2.2		
3					5.7			31.4	7.7		0.2	
4					5.2		34.3	38.2	60.9	13.6	25.7	
5		1.5				0.1	10.6		19.0	28.0	0.1	
6					3.8	2.0	3.3	0.3	21.1	20.0	0.3	
7		1.6			13.0	26.2		0.3	45.1	6.8		
8			24.2		0.3	0.1	9.8		9.7	13.6	18.1	1.0
9			1.4			15.6	18.1	1.8	14.0	0.4	31.7	
10		1.7	0.7	0.7	2.2	0.2	4.5	0.2	4.6	10.0	2.2	
11			1.1	0.3	4.2	0.1	1.1	0.1		2.3		
12				6.1	1.7		9.9		8.2	17.3	6.3	
13			26.6		3.5			0.7		20.9	5.7	
14				1.0		12.7	0.2	4.0		2.9		
15						4.3	0.1		0.5	11.8		
16						0.1		0.4	2.1	1.9	5.4	
17		19.3				3.6		31.0	20.3			
18				6.6	0.2			16.6	11.8	12.6		
19				4.9	10.5	84.1			54.8	4.6		20.4
20		1.5				9.7			0.1		32.8	
21				70.4	10.0	0.8	2.7		5.4	6.2		
22		0.7			9.5	26.4	0.1		22.2	2.4		
23				0.2	0.7	30.1		0.6		3.9		
24			20.5	23.1	15.8		8.1	1.1	1.8	12.6		
25			10.7			6.2	0.8	6.0	3.0	4.7		
26					4.7		34.8		2.1			
27	0.7			12.4	5.0	0.7	18.8		2.0	6.5		
28		9.5			1.5		8.0		74.5	4.3		
29				0.9	17.6	1.3	1.8	2.0	2.8			
30			15.0	8.7	35.8	0.2	2.1			2.9		
31			10.4		3.8		0.7	1.4				

TOT. 0.7 35.8 110.6 136.0 159.6 224.5 170.1 171.9 397.6 212.9 127.2 25.7

TOTAL PLUVIOMETRIQUE
 SUR LA PERIODE = 1774.6MM

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
SUR LE BASSIN NUMERO 9559163

STATION 3

ANNEE 1981

	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1	4.8	.	0.2	27.5	7.7	1.0	0.6	4.5
2	.	.	.	2.4	.	.	.	4.3	.	3.2	.	.
3	8.2	.	.	26.7	8.7	.	.	.
4	1.3	.	38.5	31.7	57.4	11.4	21.9	.
5	.	1.8	.	.	.	.	11.6	.	13.9	27.0	0.6	.
6	4.5	1.8	4.9	0.8	23.3	19.3	.	.
7	.	6.6	7.3	.	16.4	26.6	.	1.0	57.3	0.6	.	.
8	.	.	16.5	.	0.4	0.1	21.3	.	6.5	9.4	27.5	1.1
9	.	.	0.7	.	.	18.2	21.8	1.8	12.2	.	27.6	.
10	.	1.9	0.9	0.1	1.7	.	4.5	0.2	5.9	11.9	0.5	.
11	.	.	9.6	.	5.6	0.1	3.6	.	.	1.2	.	.
12	.	.	.	3.9	0.7	.	5.4	.	9.3	10.3	2.7	.
13	.	.	21.8	.	11.0	.	.	0.5	.	17.0	8.9	.
14	.	.	.	0.4	.	10.4	0.6	5.5	0.1	2.1	.	.
15	4.8	.	.	0.5	21.2	.	.
16	0.2	.	0.2	2.8	2.7	9.7	.
17	.	19.0	.	.	.	4.6	.	28.6	14.8	.	.	.
18	.	.	.	7.5	1.9	.	.	15.9	4.0	16.8	.	.
19	.	.	.	3.0	3.6	75.2	.	.	49.8	7.7	.	19.6
20	.	1.2	.	.	.	11.6	.	.	0.4	.	30.1	.
21	.	.	.	75.3	10.7	0.8	1.3	.	2.8	9.5	.	.
22	.	0.7	.	.	10.8	30.7	0.3	.	27.9	1.3	.	.
23	.	.	.	0.6	1.2	25.8	0.8	0.5	.	3.0	.	.
24	.	.	26.5	25.5	13.6	.	6.4	0.4	1.5	9.8	.	.
25	.	.	7.6	.	.	7.6	1.5	5.2	4.7	4.9	.	.
26	2.6	.	51.6	.	0.6	.	.	.
27	0.7	.	.	11.7	4.0	1.3	19.5	.	0.5	4.7	.	.
28	0.2	7.2	.	.	1.1	.	9.4	0.4	74.3	4.1	.	.
29	.	.	.	2.2	12.9	0.9	2.3	.	17.1	.	.	.
30	.	.	13.5	8.7	26.2	.	2.4	.	.	2.1	.	.
31	.	.	12.0	.	7.6	.	0.7	3.2	.	.	.	.
TOT.	0.9	38.4	116.4	141.3	150.8	220.7	208.6	154.4	404.0	202.2	130.5	25.2

TOTAL PLUVIOMETRIQUE
SUR LA PERIODE = 1793.4MM

LUNDI 12 DECEMBRE 1983

COTE D'IVOIRE CAVALLY ODRENISROU-DV 1 FORET DE TAI STATION 1

NUMERO DE STATION 09559161

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE 1981 EN M3/S

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1	.087	.015	.005	.091	.039	.192	.149	.200	.126	.519	.228	.151
2	.068	.013	.008	.043	.070	.071	.106	1.31	.206	.407	.180	.270
3	.064	.013	.009	.141	.043	.045	.085	1.04	.114	.414	.170	.211
4	.064	.013	.002	.043	.035	.031	.082	3.41	.211	.350	.203	.167
5	.064	.013	.002	.016	.023	.023	2.07	5.81	1.47	1.39	.627	.149
6	.064	.008	0	.007	.015	.015	.509	.816	.639	2.61	.234	.143
7	.064	.009	0	.006	.124	.017	.358	.518	.682	1.16	.168	.128
8	.064	.008	0	.003	.247	.318	.280	.401	4.39	.727	.237	.122
9	.064	.011	0	0	.061	.210	1.19	.297	2.17	.747	2.76	.140
10	.064	.013	.033	0	.028	.562	2.32	.264	1.15	1.24	3.21	.149
11	.064	.012	.013	0	.018	.104	.675	.222	.540	1.00	.515	.106
12	.062	.007	.005	0	.062	.055	.398	.189	.362	.476	.367	.101
13	.060	.006	.003	0	.049	.038	.344	.171	.420	2.26	.377	.101
14	.058	.006	.105	0	.050	.040	.265	.179	.253	1.51	.653	.101
15	.056	.006	.055	.004	.059	.133	.197	.277	.231	.698	.321	.100
16	.054	.005	.017	.004	.018	.111	.168	.178	.211	1.01	.638	.087
17	.051	.002	.007	0	.007	.060	.128	.545	.872	.642	.909	.098
18	.048	.026	.003	0	.013	.079	.088	1.56	.664	1.01	.326	.117
19	.038	.047	.001	0	.037	.131	.080	.896	4.47	1.23	.255	.105
20	.026	.017	0	0	.015	5.70	.073	.246	7.31	.653	.328	.745
21	.031	.013	0	0	.034	1.97	.067	.164	.883	.473	3.18	.195
22	.027	.008	0	.652	.075	.701	.074	.127	1.12	.744	.424	.132
23	.032	.006	0	.142	.175	7.39	.079	.089	1.31	.379	.317	.122
24	.035	.003	0	.088	.757	1.82	.068	.154	.493	.389	.274	.121
25	.029	.004	.275	.548	.583	.677	.196	.158	.523	.552	.241	.105
26	.022	.005	.115	.107	.139	.493	.211	.180	.541	.772	.212	.101
27	.018	.003	.109	.046	.089	.328	.781	.119	.409	.472	.195	.101
28	.015	.002	.028	.360	.142	.312	1.20	.086	.290	.442	.194	.100
29	.021		.010	.107	.078	.206	.901	.082	7.78	.443	.175	.086
30	.023		.005	.052	.171	.236	.327	.081	2.17	.288	.168	.076
31	.022		.102		.732		.287	.073		.341		.068

0Y .047 .010 .029 .082 .129 .736 .444 .640 1.40 .817 .603 .145

DEBIT MINIMAL INSTANTANE OBSERVE : 0.000 M3/S, LE PREMIER, LE 6 MAR A 14H40

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE OBSERVE : 18.8 M3/S, LE PREMIER, LE 19 SEP A 22H45

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.424 M3/S

LUNDI 21 MARS 1983

COTE D'IVOIRE CAVALLY

FORET DE TAI-STATION 2

NUMERO DE STATION 9559162

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE 1981 EN L/S

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1	5.43	1.81	1.68	3.84	4.72	5.14	5.70	7.80	*	32.6	20.1	9.65
2	5.06	1.96	1.53	2.41	3.99	3.53	4.98	81.6	*	27.7	15.5	16.0
3	4.99	1.84	1.11	2.40	2.50	2.93	4.67	74.8	*	22.9	10.2	12.1
4	4.55	1.57	.756	1.92	2.87	2.48	5.38	183.	160.	38.9	41.0	9.69
5	4.10	1.72	.515	1.78	2.74	2.35	70.4	84.0	91.5	104.	33.4	8.33
6	4.14	1.97	*	1.58	2.14	2.32	27.5	39.7	39.5	50.3	13.7	7.98
7	3.89	1.78	*	1.40	5.79	8.09	12.9	31.1	139.	113.	10.8	7.80
8	3.94	1.54	*	1.31	5.34	15.9	14.1	25.9	172.	72.8	19.6	7.48
9	4.44	1.61	*	1.22	3.06	12.9	31.0	20.6	69.5	41.6	128.	8.43
10	4.32	1.57	*	1.12	2.47	11.4	43.0	19.3	58.4	46.9	42.5	*
11	4.20	1.75	*	1.10	2.08	3.56	20.4	12.5	36.7	37.0	28.5	*
12	4.03	1.26	*	1.00	2.68	3.07	23.1	11.4	38.6	64.3	28.2	*
13	3.96	1.20	*	1.60	2.41	2.84	19.9	8.94	29.9	107.	27.7	*
14	3.98	1.29	*	1.11	2.48	6.85	10.3	8.19	19.2	53.6	32.0	*
15	3.87	1.09	*	.913	2.05	7.80	7.93	*	14.8	44.5	23.6	*
16	3.65	.963	*	.109	2.02	4.42	6.85	*	12.0	42.6	19.4	*
17	3.19	1.36	*	0	1.96	3.33	5.93	*	49.7	32.3	22.5	*
18	2.94	4.65	*	0	1.73	3.57	5.18	*	43.5	45.7	15.6	*
19	2.98	1.86	*	0	2.15	169.	4.80	*	199.	34.6	12.2	*
20	2.69	1.62	*	.457	2.36	79.5	4.62	*	63.0	28.5	72.1	*
21	2.68	1.79	1.56	1.72	2.92	26.8	4.54	*	44.7	23.9	62.4	*
22	2.95	2.03	1.38	44.6	4.10	34.8	5.38	*	77.2	25.2	25.3	*
23	2.54	1.53	1.12	3.08	4.86	163.	4.46	*	51.3	25.5	23.0	*
24	2.38	1.29	2.28	8.32	9.30	39.7	4.32	*	32.8	23.9	19.3	*
25	2.16	1.07	5.16	15.2	7.04	28.8	10.0	*	30.9	45.7	16.3	*
26	1.90	.813	4.10	2.93	3.19	21.5	35.2	*	28.0	33.9	13.9	*
27	1.96	.678	2.39	2.86	4.32	12.9	72.8	*	24.6	23.3	14.6	*
28	2.25	.594	2.63	6.90	4.29	9.15	38.4	*	22.8	33.2	13.1	*
29	3.02		2.28	4.35	17.3	6.50	31.0	*	231.	26.3	11.4	*
30	1.96		2.88	3.56	60.7	6.50	18.2	*	47.6	21.8	9.96	*
31	1.97		3.70		15.4		12.2	*		24.0		*
MOY	3.42	1.58		3.96	6.16	23.4	18.2			43.4	27.5	

DEBIT MINIMAL INSTANTANE OBSERVE : 0.0 L/S , LE PREMIER, LE 16 AVR A 9H40

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE OBSERVE : 2500. L/S , LE PREMIER, LE 19 JUN A 22H23

LUNDI 21 MARS 1983

COTE D'IVOIRE CAVALLY

FORET DE TAI-STATION 3

NUMERO DE STATION 9559163

DEBITS MOYENS JOURNALIERS DE 1981 EN L/S

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
1	*	*	1.49	3.44	*	5.20	4.29	*	*	31.9	6.98	*
2	*	*	.880	2.56	*	2.31	4.01	*	5.45	24.0	5.63	*
3	*	*	.717	2.38	*	2.09	*	*	4.27	20.3	5.35	*
4	*	*	.626	1.50	*	1.42	*	*	145.	25.9	23.1	5.85
5	*	*	.528	1.23	*	1.35	*	*	44.6	86.5	*	5.57
6	*	*	.359	.895	*	1.40	*	*	23.4	35.2	*	5.61
7	*	*	.162	.616	*	2.57	*	*	169.	62.0	7.65	6.31
8	*	*	.643	.416	*	8.56	*	*	185.	33.2	30.3	5.73
9	*	*	3.91	.426	*	11.3	*	*	49.1	24.5	99.4	4.79
10	*	*	1.04	.278	*	9.23	*	*	45.7	32.9	26.7	3.65
11	*	*	1.17	.208	*	2.42	*	*	28.9	30.8	12.4	3.44
12	*	1.03	1.20	.260	*	2.07	*	*	29.4	43.2	10.5	3.39
13	*	1.09	5.13	*	*	1.84	*	*	19.2	55.7	13.3	3.32
14	*	.691	9.10	*	*	1.91	*	*	13.0	30.2	15.5	3.09
15	*	.604	1.94	*	*	3.17	*	*	11.4	36.2	8.79	3.01
16	*	.712	1.58	*	*	3.07	*	*	9.96	47.6	14.9	2.49
17	*	1.19	1.09	*	*	2.43	*	*	29.8	24.7	9.87	2.98
18	*	5.26	.677	*	*	2.48	*	*	14.5	51.6	6.91	2.75
19	*	1.63	.875	*	*	110.	*	*	176.	36.3	5.20	2.60
20	*	1.37	.827	*	*	71.8	*	*	49.6	24.2	43.9	18.9
21	*	1.04	.666	*	*	16.2	*	*	22.7	24.0	32.8	3.07
22	*	1.41	.503	*	*	35.1	*	*	81.2	22.2	6.74	2.27
23	*	1.34	.342	*	*	136.	*	*	34.5	16.4	4.81	*
24	*	1.12	1.31	*	3.80	30.1	*	*	21.2	14.4	4.15	*
25	*	1.13	3.82	*	3.66	19.9	*	*	22.5	28.6	*	*
26	*	1.12	2.63	*	1.66	11.7	*	*	18.9	21.4	*	*
27	*	.853	1.50	*	2.02	7.91	*	*	13.3	13.5	*	*
28	*	.859	1.44	*	2.50	6.69	*	*	11.2	16.3	*	*
29	*		1.08	*	3.87	5.02	*	*	357.	14.9	*	*
30	*		2.00	*	24.4	4.87	*	*	50.8	11.3	*	*
31	*		3.13		10.9		*	*		11.3		*

MOY

1.69

17.3

30.7

DEBIT MINIMAL INSTANTANE OBSERVE : 0.110 L/S , LE PREMIER, LE 8 MAR A 21H 5

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE OBSERVE : 1510. L/S , LE PREMIER, LE 19 SEP A 18H54

STATION 1

N°	Date	H cm	Q m3/s	N°	Date	H cm	Q m3/s
1	27.02.1978	20	0,055	37	06.06.1979	252 - 238	14,8
2	15.04.1978	89 - 91,5	2,60	38	14.08.1979	33,9 - 33,5	0,451
3	15.04.1978	92 - 88,5	2,51	39	14.09.1979	42,5 - 41,8	0,706
4	15.04.1978	84 - 79	2,15	40	19.09.1979	65 - 64	1,50
5	16.04.1978	30 - 29,5	0,280	41	04.10.1979	202 - 200	11,1
6	16.04.1978	27 - 26,5	0,212	42	04.10.1979	200 - 196	10,4
7	18.04.1978	36 - 46,5	0,739	43	04.10.1979	193 - 188,5	9,40
8	18.04.1978	47,5 - 53	1,03	44	04.10.1979	176,5 - 172,5	7,37
9	20.08.1978	16	0,016	45	04.10.1979	170 - 167,5	6,40
10	31.08.1978	14,4	0,002	46	04.10.1979	167,5 - 163,5	5,85
11	02.09.1978	13,6	0,001	47	07.05.1981	16	0,025
12	03.09.1978	23,5	0,142	48	07.05.1981	16	0,024
13	05.09.1978	17,2	0,017	49	21.05.1981	18 - 19	0,057
14	07.09.1978	15,2	0,006	50	02.06.1981	20	0,084
15	14.09.1978	21,0	0,107	51	04.06.1981	17,5	0,043
16	19.09.1978	54 - 51	1,24	52	30.06.1981	28,5	0,275
17	28.09.1978	61,5 - 59,5	1,34	53	01.07.1981	24,5	0,174
18	28.09.1978	59,5 - 57,3	1,23	54	02.07.1981	23	0,145
19	03.10.1978	96 - 92,6	3,03	55	03.09.1981	22	0,121
20	03.10.1978	92,3 - 88	2,64	56	12.11.1981	31	0,402
21	03.10.1978	87,5 - 82	2,40				
22	03.10.1978	81 - 76	1,97				
23	03.10.1978	75,8 - 70,2	1,82				
24	03.10.1978	69,5 - 64,5	1,57				
25	03.10.1978	64,3 - 60,2	1,41				
26	03.10.1978	60 - 56,5	1,26				
27	09.12.1978	186,5 - 176	8,24				
28	09.12.1978	141 - 132	5,17				
29	09.12.1978	113 - 101	3,35				
30	15.12.1978	197 - 178	8,49				
31	15.12.1978	166 - 157	6,42				
32	15.12.1978	156 - 150	5,85				
33	15.12.1978	147 - 142	5,27				
34	15.12.1978	142 - 136,5	5,06				
35	02.05.1979	119 - 129,5	3,28				
36	02.05.1979	153 - 157	5,86				

STATION 2

N°	Date	H cm	Q l/s
55	20.02.1980	25,6	5,50
56	20.02.1980	24,3	3,41
57	16.04.1980	26,2	6,42
58	16.04.1980	24,8	4,00
59	23.04.1980	28,7	15,8
60	29.04.1980	25,1	4,34
61	30.04.1980	24,4	3,31
62	15.05.1980	25,2	4,59
63	17.05.1980	25,1	4,61
64	22.05.1980	26,0	6,13
65	22.05.1980	25,8	5,90
66	22.05.1980	25,6	5,59
67	22.05.1980	25,4	5,16
68	22.05.1980	25,2	4,75
69	23.05.1980	28,6	16,3
70	29.05.1980	51,0 - 50,5	622
71	29.05.1980	50,2 - 48,5	559
72	29.05.1980	47,5 - 45,8	448
73	04.06.1980	29,3	21,3
74	06.06.1980	28,7	15,6
75	14.06.1980	29,8	30,1
76	16.06.1980	29,5	23,1
77	17.06.1980	29,5 - 29,4	23,4
78	18.06.1980	28,7	14,3
79	18.06.1980	28,6	13,0
80	18.06.1980	28,5	13,9
81	19.06.1980	28,5	13,4
82	09.07.1980	25,6	5,11
83	13.07.1980	27,7	9,38
84	16.07.1980	25,8	5,58
85	17.07.1980	26,2	6,56
86	23.07.1980	26,6	6,79
87	08.08.1980	29,2	26,2

N°	Date	H cm	Q l/s
88	13.08.1980	28,4 - 28,3	12,3
89	15.08.1980	29,6	22,0
90	20.08.1980	29,4	21,8
91	11.09.1980	64,5 - 64,0	1292
92	11.09.1980	64,0 - 61,5	1175
93	11.09.1980	54,0 - 50,5	617
94	11.09.1980	43,0 - 41,5	296
95	07.11.1980	28,8	17,3
96	08.04.1981	22,5	0,198
97	09.04.1981	22,5	0,209
98	03.06.1981	23,9	1,44
99	02.07.1981	25,8	4,20
100	03.07.1981	25,5	3,71
101	05.08.1981	33,5 - 33,2	82,6
102	05.08.1981	33,2 - 33,0	69,8
103	16.10.1981	32,0 - 31,9	50,0
104	12.11.1981	29,3	14,8

STATION 3

Nº	Date	H cm	Q l/s
148	05.02.1980	19,8	1,83
149	15.02.1980	20,2	2,22
150	19.02.1980	19,6	1,52
151	20.02.1980	20,1	2,05
152	04.03.1980	22,7 - 22,6	5,75
153	15.04.1980	22,0	5,11
154	16.04.1980	21,9	4,73
155	19.04.1980	21,4	4,19
156	21.04.1980	28,0 - 29,5	40,0
157	23.04.1980	26,1 - 26,0	13,7
158	25.04.1980	21,9	4,90
159	29.04.1980	21,5	4,51
160	30.04.1980	20,8	3,25
161	13.06.1980	40,0 - 41,0	413
162	13.06.1980	41,0 - 41,5	462
163	14.06.1980	27,5	27,7
164	16.06.1980	28,3 - 28,2	33,8
165	16.06.1980	28,0	31,0
166	17.06.1980	27,5	28,2
167	18.06.1980	26,9	23,4
168	19.06.1980	26,7	19,0
169	09.07.1980	22,6	5,71
170	12.07.1980	22,9	6,24
171	13.07.1980	25,2	10,5
172	15.07.1980	24,4	9,32
173	16.07.1980	22,7	5,91
174	17.07.1980	23,2	6,31
175	18.07.1980	22,8	5,96
176	23.07.1980	23,9	8,21
177	24.07.1980	22,5	5,61
178	24.07.1980	22,4	5,48
179	25.07.1980	30,0	52,3
180	26.07.1980	34,0 - 36,0	199
181	26.07.1980	37,0	264
182	28.07.1980	41,0 - 41,5	408
183	29.07.1980	29,2	44,3
184	30.07.1980	27,9	26,0
185	01.08.1980	39,0 - 40,0	350
186	01.08.1980	40,0	376
187	09.08.1980	26,8 - 26,7	15,9
188	11.08.1980	26,6	12,9
189	13.08.1980	25,8	10,3

Nº	Date	H cm	Q l/s
190	08.09.1980	60,5 - 65,5	1482
191	08.09.1980	66,2 - 70,3	1970
192	08.09.1980	92,0 - 99,0	5025
193	08.09.1980	103,0 - 98,0	5295
194	08.09.1980	81,0 - 73,0	2490
195	08.09.1980	65,5 - 60,5	1396
196	08.09.1980	54,5 - 50,0	809
197	23.09.1980	50,0 - 55,0	914
198	23.09.1980	70,0	1750
199	19.10.1980	44,0 - 46,0	539
200	19.10.1980	46,0	588
201	05.11.1980	17,6	0,402
202	05.11.1980	17,5	0,363
203	05.11.1980	17,4	0,333
204	05.11.1980	21,1	4,23
205	05.11.1980	21,0	4,12
206	05.11.1980	20,8	4,07
207	05.11.1980	20,7	3,84
208	05.11.1980	20,6	3,72
209	05.11.1980	20,5	3,58
210	05.11.1980	20,0	2,84
211	05.11.1980	19,3	2,00
212	05.11.1980	19,0	1,68
213	07.11.1980	26,8	23,5
214	10.02.1981	22,0	5,90
215	10.02.1981	21,8	5,43
216	10.02.1981	21,5	5,30
217	10.02.1981	21,3	4,83
218	10.02.1981	20,9	4,07
219	10.02.1981	20,7	3,87
220	11.02.1981	18,6	1,28
221	17.02.1981	18,0	0,748
222	02.06.1981	19,5	2,31
223	03.06.1981	18,8	1,24
224	04.06.1981	18,8	1,32
225	30.06.1981	21,5	5,71
226	30.06.1981	21,8	6,06
227	01.07.1981	20,6	3,69
228	02.07.1981	21,0	4,36
229	03.07.1981	20,7	3,77
230	07.08.1981	24,8 - 20,1	30,0
231	03.09.1981	20,6	3,33